

Estado da publicação: O preprint foi publicado em um periódico como um artigo
DOI do artigo publicado: <https://doi.org/10.1590/0102-469845844>

OS SABERES DOCENTES NA ÁREA DE ENSINO DE CIÊNCIAS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

Thais Mara Anastácio Oliveira, Nilmara Braga Mozzer

<https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.5809>

Submetido em: 2023-03-24

Postado em: 2023-04-12 (versão 1)

(AAAA-MM-DD)

ARTIGO

OS SABERES DOCENTES NA ÁREA DE ENSINO DE CIÊNCIAS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

THAIS MARA ANASTÁCIO OLIVEIRA¹

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6907-6335>
<thais.anastaciooliveira@gmail.com>

NILMARA BRAGA MOZZER²

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2060-7964>
<nilmara@ufop.edu.br>

¹ Universidade Federal de Ouro Preto. Ouro Preto, Minas Gerais (MG), Brasil.

² Universidade Federal de Ouro Preto. Ouro Preto, Minas Gerais (MG), Brasil.

RESUMO: Neste trabalho realizamos uma revisão sistemática da literatura com os intuitos de compreender como os saberes docentes têm sido investigados na área de Ensino de Ciências no Brasil e de discutir as principais contribuições e limitações dessas investigações. Realizamos nossas buscas no Banco de Teses e Dissertações da CAPES e no Portal de Periódico da CAPES, a partir de um recorte temático, mas não temporal. Com base nos critérios de inclusão e exclusão definidos, obtivemos um total de 64 trabalhos (teses, dissertações e artigos). Por meio desses trabalhos, identificamos e caracterizamos cinco eixos de investigação: saberes mobilizados por professores de Ciências; saberes docentes e a identidade profissional; processos de construção e desenvolvimento dos saberes docentes; contribuições de cursos e programas de formação na constituição dos saberes docentes; outros focos. Observamos que prevalecem as pesquisas que buscam apenas identificar os saberes docentes sob uma perspectiva individual de análise ao priorizarem, principalmente, métodos de categorização e análise de conteúdo. Limitações como essa apontam para a necessidade de que um esforço seja realizado no sentido de se ampliar o escopo das investigações sobre a temática de forma a incluir e considerar, sob uma perspectiva etnográfica, a análise desses saberes docentes como fenômeno social, que se constrói na interação do professor com seus alunos, com seus pares e demais membros da comunidade educacional.

Palavras-chave: saberes docentes, ensino de ciências, professores em serviço.

TEACHING KNOWLEDGE IN THE AREA OF SCIENCE EDUCATION: A SYSTEMATIC REVIEW

ABSTRACT: In this work, we carried out a systematic review of the literature in order to understand how teaching knowledge has been investigated in the area of Science Teaching in Brazil and to discuss the main contributions and limitations of these papers. We carried out our searches in the Bank of Theses and Dissertations of CAPES and in the Portal of Journal of CAPES, from a thematic cut, but not temporal. Based on the defined inclusion and exclusion criteria, we obtained a total of 64 works (theses, dissertations and articles). Through these works, we identified and characterized five research axes: teaching knowledge mobilized by science teachers; teaching knowledge and professional identity; processes of construction and development of teaching knowledge; contributions of training courses and programs in the constitution of teaching knowledge; other foci. We observed that studies that only seek to identify teaching knowledge from an individual perspective of analysis prevail by prioritizing, mainly, methods of categorization and content analysis. Limitations like this point to the need for an effort to be

made in order to expand the scope of the investigations in order to include and consider, from an ethnographic perspective, the analysis of this teaching knowledge as a social phenomenon, which is built in the interaction of the teacher with his students, with his peers and other members of the educational community.

Keywords: teaching knowledge, science education, in service teachers.

EL SABER DOCENTE EN EL ÁREA DE LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA

RESUMEN: En este trabajo, realizamos una revisión sistemática de la literatura con el fin de comprender cómo se ha investigado el saber docente en el área de Enseñanza de las Ciencias en Brasil y discutir las contribuciones principales y restringidas de estas reflexiones. Realizamos nuestras búsquedas en el Banco de Tesis y Disertaciones de la CAPES y en el Portal de Revistas de la CAPES, a partir de un corte temático, pero no temporal. En base a los criterios de inclusión y exclusión definidos, obtuvimos un total de 64 trabajos (tesis, disertaciones y artículos). A través de estos trabajos, identificamos y caracterizamos cinco ejes de investigación: saberes movilizados por los profesores de ciencias; saber docente e identidad profesional; procesos de construcción y desarrollo del saber docente; aportes de los cursos y programas de formación en la constitución del saber docente; otros focos. Observamos que prevalecen los estudios que solo buscan identificar los saberes docentes desde una perspectiva individual de análisis, priorizando, principalmente, los métodos de categorización y análisis de contenido. Limitaciones como esta apuntan a la necesidad de un esfuerzo por ampliar el campo de las preguntas sobre el tema para incluir y considerar, desde una perspectiva etnográfica, el análisis de este saber docente como fenómeno social, que se construye en la interacción del docente con sus alumnos, con sus pares y demás miembros de la comunidad educativa.

Palabras clave: saber docente, enseñanza de las ciencias, profesores en servicio.

INTRODUÇÃO

As discussões em torno dos saberes docentes são centrais no debate sobre a formação e a profissão. Nesse contexto, diferentes tipologias têm sido utilizadas para caracterizar os saberes docentes de uma maneira geral (GAUTHIER; MARTINEAU; DESBIENS; MALO; SIMARD, 2013; SHULMAN, 1987; TARDIF, 2002) e os saberes docentes de professores de Ciências, foco do nosso estudo (GESS-NEWSOME, 2015; HUME; COOPER; BOROWSKI, 2019), o que, de acordo com Puentes, Aquino e Quillici-Neto (2009), torna impraticável a tarefa de compará-las.

Essa é a primeira das razões que Tardif (2010) aponta como responsável pela estagnação, no âmbito internacional da pesquisa sobre os saberes docentes, um campo muito dividido em disciplinas e teorias. Somam-se a esta, outras duas razões mencionadas pelo autor: (i) a dificuldade de se desassociar as discussões sobre os saberes das outras dimensões do trabalho docente; (ii) a tentativa de se separar aspectos normativos dos epistemológicos em torno desta questão. Isto é, os saberes docentes não são uma soma de “conhecimentos” ou de “competências” passíveis de serem categorizadas em um catálogo. Eles são saberes integrados às práticas docentes, as quais são determinadas por questões normativas, éticas e políticas.

Com os intuitos de compreender como os saberes docentes têm sido investigados na área de Ensino de Ciências no Brasil e de identificar as principais contribuições e limitações dessas investigações, buscamos responder as seguintes questões de pesquisa: (i) quais são os principais eixos de investigação das pesquisas envolvendo os saberes docentes de professores de Ciências no Brasil que compõem o nosso recorte?; (ii) como as pesquisas que compõem esses eixos podem ser caracterizadas? e; (iii) quais as suas principais contribuições e limitações?

Antes de explorarmos os procedimentos e resultados obtidos no levantamento, apresentamos algumas das principais concepções e tipologias de saberes docentes identificadas nos estudos envolvendo a temática na área de Ensino de Ciências. Situamos esses saberes na interface entre aspectos sociais e pessoais de uma atividade profissional socialmente construída. Argumentamos sobre a importância de que esses saberes também sejam estudados a partir das interações sociais estabelecidas pelos professores com os demais atores educacionais (TARDIF, 2002), situando a perspectiva etnográfica como uma lógica de investigação consistente para alcançar esse propósito.

OS SABERES DOCENTES: DIFERENTES CONCEPÇÕES E TIPOLOGIAS

O potencial da caracterização de uma base de conhecimentos para fomentar melhorias nos programas de formação de professores foi defendido por Shulman (1987), que a caracterizou a partir dos seguintes constituintes: *conhecimento de conteúdo* - corresponde ao conteúdo científico e à compreensão sobre as estruturas dos temas da disciplina; *conhecimento curricular* - envolve a compreensão dos materiais e programas curriculares que o professor desenvolve em seu trabalho; *conhecimento pedagógico geral* - abrange os princípios e estratégias de gerenciamento e organização de sala de aula que vão além do escopo da matéria; *conhecimento sobre estudantes e suas características* - abarca a compreensão sobre os principais fatores que afetam a aprendizagem dos estudantes; *conhecimento de contextos educacionais* - envolve a compreensão sobre o funcionamento das instituições escolares e sobre as diferentes comunidades e culturas; *conhecimento de objetivos educacionais* - inclui a compreensão sobre as finalidades e valores educacionais e seus embasamentos filosóficos e históricos; *conhecimento pedagógico de conteúdo* (*Pedagogical Content Knowledge - PCK*) - abarca a compreensão sobre como determinados temas são organizados, representados e adaptados no ensino.

O PCK foi reconhecido como um conhecimento que diferenciaria o professor de uma disciplina, de especialistas no conteúdo e de pedagogos. Por isso, esse construto teve ampla repercussão no meio acadêmico. Entretanto, algumas de suas limitações foram identificadas nas ideias originais de Shulman e reconhecidas pelo próprio autor, como: (i) não considerar explicitamente atributos não-cognitivos (por exemplo: emoção, afeto e motivação); (ii) enfatizar os aspectos intelectuais em detrimento daqueles relacionados à ação pedagógica; (iii) não levar em consideração as questões relacionadas à cultura e ao contexto social mais amplo no qual a atividade docente se desenvolve; (iv) não levar em consideração as relações com os objetivos educacionais e com a aprendizagem dos estudantes (SHULMAN, 2015).

Somando-se a tais limitações, na área de Ensino de Ciências, foram elaboradas diferentes formas de se definir e caracterizar o PCK, o que levou a grandes divergências em relação a como identificá-lo e avaliá-lo (GESS-NEWSOME, 2015; PARK; OLIVER, 2008). Diante deste cenário, pesquisadores de diferentes países se reuniram com o intuito de discutir o significado de PCK e tentar estabelecer alguns aspectos consensuais sobre as maneiras de representá-lo. Como resultado, originou-se o *Modelo de Conhecimentos e Habilidades Profissionais do Professor que inclui PCK* (TPK&S), sistematizado por Gess-Newsome (2015) e, posteriormente, o *Modelo Consensual Refinado de PCK no Ensino de Ciências* (RCM) (CARLSON *et al.*, 2019).

Ambos os modelos buscaram sanar as limitações e divergências em torno do PCK. Contudo, eles ainda atribuem pouca ênfase às questões relativas à cultura e ao contexto social mais amplo, identificadas como uma limitação por Shulman (2015). Esta é uma limitação significativa destes modelos se assumimos que a educação é uma atividade social, historicamente situada e intrinsecamente política, na qual os professores são vistos como intelectuais críticos que reconhecem a natureza socialmente construída do ensino e analisam as possibilidades transformadoras implícitas nesse contexto (CONTRERAS, 2012).

Gauthier *et al.* (2013) também destacam a importância de que se identifique um repertório de conhecimentos para o ensino, construído a partir da análise da prática dos professores. Para estes, o ensino é um ofício feito de saberes, entendidos como o conjunto de conhecimentos, competências e habilidades que servem de alicerce à prática do magistério.

Gauthier *et al.* (2013) argumentam que os saberes formam uma espécie de reservatório no qual os professores se abastecem para desempenhar sua prática. Esse reservatório é constituído pelos seguintes saberes: *disciplinar* - referente ao conteúdo a ser ensinado; *curricular* - relativo aos programas de

ensino que serão desenvolvidos pelos professores; *das ciências da educação* - corresponde ao conjunto de saberes em relação à escola, que é produzido nos centros acadêmicos; *da tradição pedagógica* - relacionado ao saber de dar aulas proveniente da representação social da profissão; *experencial* - referente aos julgamentos privados responsáveis pela elaboração, ao longo do tempo, de uma jurisprudência particular que guia o trabalho do professor; *da ação pedagógica* - referente ao saber experencial tornado público e testado pelas pesquisas realizadas em sala de aula e corresponde ao repertório de conhecimentos que pode ser aprendido por outros professores.

Tardif (2002) também destaca os saberes que os docentes efetivamente utilizam em sua prática profissional cotidiana, defendendo que considera mais pertinente propor um modelo construído a partir deles. A abordagem realizada por esse autor se fundamenta na premissa de que os saberes dos professores são sociais e que também dependem dos professores enquanto sujeitos individuais empenhados na prática pedagógica.

De acordo com Tardif (2002) a natureza social desses saberes advém de sua partilha por um grupo de atores sociais com uma formação comum e que trabalham numa mesma organização. Assim, as representações e práticas de um professor específico, ganham sentido somente quando contrastadas com esta situação coletiva de trabalho. Além disso, um professor não define sozinho o seu saber profissional, pois o domínio e utilização desse saber ocorrem por meio de um sistema que garante a sua legitimidade, incluindo universidades, escolas, sindicatos, grupos científicos etc. Também merece destaque o fato de que, na perspectiva desse autor, o saber não é um conteúdo fechado em si mesmo; ele se manifesta através das práticas sociais que se estabelecem nas relações complexas entre o professor e seus alunos e se desenvolve no contexto de uma socialização profissional, na qual o professor aprende a ensinar fazendo seu trabalho.

No que diz respeito ao construto saber docente, Tardif (2002) o define como “[...] plural, formado pela amálgama, mais ou menos coerente, de saberes oriundos da formação profissional e de saberes disciplinares, curriculares e experienciais” (p. 36), os quais ele descreve da seguinte forma: *saberes da formação profissional* - transmitidos pelas instituições de formação de professores, tendo como base as ciências da educação e a ideologia pedagógica; *saberes disciplinares* - correspondem aos diversos campos do conhecimento (por exemplo: Química, Física, História etc.); *saberes curriculares* - se apresentam concretamente sob a forma de programas escolares que o professor deve aprender a aplicar; *saberes experienciais* - surgem da experiência e são por ela validados e não provêm das instituições de formação nem dos currículos.

Para Tardif (2002), os saberes experienciais têm grande relevância para os professores. Tais saberes se desenvolvem num contexto de múltiplas interações, características do trabalho docente, que são condicionantes para a atuação do professor. É a partir dessas situações que o professor desenvolve os *habitus* que se manifestam através de um *saber-ser* e de um *saber-fazer*. Ele também ressalta que os saberes experienciais se integram à prática e a constituem, compõem, assim, a cultura docente em ação.

É possível perceber certas similaridades nas ideias apresentadas por Gauthier *et al.* (2013) e Tardif (2002), na medida em que ambos defendem uma concepção ampla de saber, que inclui conhecimentos, competências, habilidades e atitudes mobilizados pelos professores. Além disso, eles consideram como saber aqueles discursos e ações cujos sujeitos são capazes de apresentar uma justificação racional e responder as questões: “por que você diz isso?” e “por que você faz isso?”. Essa concepção evita definir o professor apenas pela “posse” de conhecimentos científicos e, ao mesmo tempo, reconhece que nem toda prática social pode ser considerada como saber.

Contudo, uma distinção crucial entre as ideias desses autores se dá em relação ao papel desempenhado pelos saberes da experiência: enquanto Gauthier *et al.* (2013) consideram que os saberes da experiência são privados e ganham objetividade apenas quando são testados por pesquisas, transformando-se em saberes da ação pedagógica, Tardif (2002) argumenta que o saber experencial tem um certo grau de objetividade, perspectiva da qual compartilhamos e que se apoia nas razões destacadas a seguir.

A objetividade dos saberes experienciais decorre de dois fatores principais: (i) eles se originam na prática pedagógica do professor em confronto com as condições da profissão. É por meio das relações estabelecidas com os pares e do confronto com os saberes produzidos pela experiência

coletiva que as certezas subjetivas são sistematizadas e transformadas em um discurso capaz de formar outros docentes; (ii) eles estabelecem uma relação crítica com os outros saberes. É por meio da experiência que os professores retomam os saberes desenvolvidos antes ou fora da prática profissional, julgando-os e reavaliando-os. Por isso, o saber experiencial é formado de todos os saberes retraduzidos e submetidos ao processo de validação pela prática docente cotidiana (TARDIF, 2002).

Além de plurais, os saberes docentes são temporais, personalizados e situados. Eles são temporais porque as crenças dos professores sobre o ensino são provenientes de sua história de vida e são retomadas por eles nos primeiros anos da carreira para solucionar seus problemas. Além disso, os primeiros anos de experiência docente são determinantes para a estruturação da prática pedagógica. Eles são personalizados e situados, porque é na ação docente que eles assumem seu significado e sua utilidade. Por isso, eles não podem ser dissociados das pessoas nem das condições de trabalho. Além disso, o saber docente também comporta sempre componentes éticos e emocionais, porque ao tomar uma decisão, o professor se baseia frequentemente em valores morais ou normas sociais, relativos às diferenças entre o que é permitido e o que é proibido (TARDIF, 2002).

Essa complexidade dos saberes docentes justifica a grande variedade de concepções e tipologias que ora comparam princípios epistemológicos, ora modelos “ideais” de conhecimentos docentes, o que, como discutimos, dificulta a sistematização e comparação entre as diferentes ideias, gerando certa estagnação no campo (TARDIF, 2002; 2010). Na área de Ensino de Ciências a situação não é diferente e, por isso, consideramos que a revisão da literatura em torno desta temática nos auxiliará a traçar um panorama, ainda que preliminar, sobre as principais tendências nesta área de investigação, suas potencialidades e limitações.

METODOLOGIA

Neste trabalho realizamos uma revisão sistemática da literatura sobre saberes docentes na área de Ensino de Ciências, na qual explicitamos os caminhos percorridos para a busca, seleção e análise das pesquisas. Procuramos nos atentar aos seguintes aspectos: objetivos; equações de pesquisa; âmbito; critérios de inclusão; critérios de exclusão; critérios de validade metodológica; resultados e; tratamento de dados (RAMOS; FARIA; FARIA, 2014).

Nosso objetivo central é compreender como os saberes docentes têm sido investigados na área de Ensino de Ciências no Brasil e identificar as principais contribuições e limitações das investigações nesta área. Para alcançá-lo, estabelecemos as equações de pesquisa por meio da combinação de palavras-chave e do uso do operador lógico *AND*: “conhecimentos docentes” *AND* “professores de ciências”; “conhecimentos profissionais” *AND* “professores de ciências”; “conhecimento profissional” *AND* “professores de ciências”; “conhecimento profissional” *AND* “professor de ciências”; “saberes docentes” *AND* “professores de ciências”; “saberes profissionais” *AND* “professores de ciências” e “saberes” *AND* “professor de ciências”. Essas diferentes terminologias foram utilizadas porque, como discutimos ao longo deste trabalho, há uma diversidade de termos para se referir aos saberes docentes (PUENTES *et al.*, 2009; TARDIF, 2010).

Na terceira etapa, definimos o âmbito da pesquisa e determinamos as bases de dados para realizarmos nossas buscas: Catálogo de teses e dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e Portal de Periódicos da CAPES. Nossa opção por esses bancos de dados ocorreu em função de sua grande representatividade em termos das pesquisas realizadas no Brasil. Todas as teses e dissertações produzidas em programas de pós-graduação credenciados pela CAPES, são divulgadas no Catálogo de teses e dissertações. Além disso, o Portal de Periódicos da CAPES é um dos maiores acervos científicos virtuais do país.

O próximo passo consistiu em determinar os critérios de inclusão de trabalhos em nosso levantamento: abordar os saberes docentes de professores de Ciências em serviço ou em formação continuada; apresentar resumo ou versão completa do trabalho disponíveis online e; no caso de artigos, selecionamos apenas aqueles publicados em periódicos revisados por pares. Já com relação aos critérios de exclusão, buscamos excluir os trabalhos que: não abordavam os saberes docentes e a área de Ensino de Ciências, simultaneamente; não envolviam professores em serviço ou em formação continuada; não apresentavam resumo ou versão completa disponíveis online.

Quanto aos critérios de validade metodológica, realizamos um trabalho de mapeamento e seleção criteriosa e explícita das fontes bibliográficas consultadas. Nesse processo, estivemos atentas aos critérios de inclusão e exclusão definidos. Além disso, seguindo as recomendações de Ramos *et al.* (2014) em relação aos resultados, registramos todos os passos realizados em nosso levantamento e, para o tratamento dos dados, buscamos organizá-los e interpretá-los em quadros descritivos, conforme explicamos a seguir.

Iniciamos nossas buscas no Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES nos dias 12/08/2020 e 13/08/2020. Não realizamos recortes temporais, pois nosso interesse era obter um panorama mais amplo das pesquisas que envolvem saberes docentes no Ensino de Ciências. As buscas foram realizadas utilizando as combinações de palavras-chave descritas anteriormente. Nessa primeira etapa, nossas buscas forneceram 163 resultados e, após análise preliminar, excluímos os trabalhos que estavam duplicados. Após esse procedimento, restaram 146 diferentes trabalhos.

As teses e dissertações foram acessadas na íntegra pelo próprio catálogo de teses e dissertações e salvas em uma pasta no computador da primeira autora deste trabalho. Algumas dessas teses e dissertações eram anteriores à plataforma Sucupira ou não tinham sua divulgação autorizada e, em função disso, não estavam disponíveis para acesso no referido banco de dados. Nestes casos, foram realizadas buscas simples no *google* e no site da biblioteca depositária da produção, na tentativa de encontrar o trabalho completo e/ou o resumo. Mesmo diante dessas tentativas, 11 produções foram excluídas por não terem seus resumos e/ou versão completa disponíveis online.

A partir da leitura dos trabalhos restantes, excluímos 38 deles pelo fato de não terem como foco de investigação os saberes docentes. Posteriormente, excluímos outros 18 trabalhos não eram voltados para a área de Ensino de Ciências - por exemplo, envolvendo saberes de professores de Matemática e Ciências Contábeis. Aplicados esses critérios, restaram 79 trabalhos para análise, dentre os quais selecionamos aqueles que abordavam os saberes docentes de professores de Ciências da Educação Básica em serviço e/ou em formação continuada. Um total de 44 trabalhos foram selecionados: 36 dissertações e 8 teses.

Para a análise dessas produções, organizamos um quadro com cinco colunas: autor/ano de defesa; objetivos/perguntas de pesquisa/tema; referencial teórico; metodologia; resultados/conclusões. As colunas foram preenchidas com as informações disponíveis nos trabalhos.

Após o preenchimento do quadro com as informações das teses e dissertações, realizamos um novo levantamento no Portal de Periódicos da CAPES, na busca por artigos científicos envolvendo a temática. Nesta etapa, efetuamos o *login* na Comunidade Acadêmica Federada (CAFe) para obtermos acesso ao maior número possível de artigos disponíveis no Portal de Periódicos da CAPES. O levantamento foi realizado entre os dias 13/10/2021 e 09/12/2021.

Em nossa busca, utilizamos as mesmas combinações de palavras-chave destacadas anteriormente. Além disso, nos filtros disponíveis para a busca avançada selecionamos as opções: (i) “qualquer campo”, para obtermos resultados que tivessem as palavras-chave em qualquer lugar do documento; (ii) “é exato” para obtermos resultados com a combinação exata das palavras-chave.

Finalmente, ao efetuar a busca filtramos nossos resultados para obter apenas artigos provenientes de periódicos revisados por pares, totalizando 439 resultados. Seguindo os mesmos procedimentos realizados para o levantamento de teses e dissertações, em um primeiro momento, excluímos os trabalhos duplicados e obtivemos 337 diferentes trabalhos. Em seguida, analisamos estes artigos de forma a identificar aqueles que tinham como foco de investigação os saberes docentes. Nesta etapa excluímos 291 trabalhos que não atendiam a este critério. Dentre os trabalhos restantes, excluímos três por não serem da área de Ensino de Ciências.

Após a exclusão dos trabalhos mencionados restaram 43 artigos que tratavam dos saberes docentes de professores de Ciências. De forma semelhante aos procedimentos realizados para o levantamento de teses e dissertações selecionamos, entre estes, 20 artigos que tratavam dos saberes docentes de professores de Ciências da Educação Básica em serviço e/ou em formação continuada.

A exemplo do que foi feito para o levantamento de teses e dissertações, organizamos um quadro com cinco colunas. A partir dos quadros elaborados, identificamos os objetivos dos 64 trabalhos selecionados e os agrupamos em cinco eixos que refletem os aspectos principais investigados em relação

aos saberes docentes. Para cada um dos eixos elaboramos categorias que especificam algumas características das investigações, conforme fica evidente no quadro 1, na seção de resultados e discussões. A partir desses eixos, buscamos elementos importantes para discutirmos nossas questões de pesquisa.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Em consonância com outros pesquisadores que estudam os saberes docentes (como: PUENTES *et al.*, 2009; TARDIF, 2010) identificamos uma diversidade de termos em referência aos saberes dos professores de Ciências. Os trabalhos que adotam a terminologia saberes docentes (33) prevalecem, seguidos daqueles que adotam as terminologias saberes/conhecimentos docentes como sinônimos e/ou intercalam os termos ao longo dos textos (15). Nesses trabalhos, os autores mais comumente citados para embasar a concepção adotada, são: Maurice Tardif, Clermont Gauthier e Lee Shulman.

Consideramos que há algumas diferenças significativas entre essas concepções e tipologias para o estudo dos saberes docentes. Em primeiro lugar, a proposta de Shulman baseia-se em *princípios normativos* e foi construída com base em critérios teóricos, enfatizando a dimensão cognitiva dos conhecimentos docentes em detrimento dos aspectos sociais, afetivos e éticos que permeiam a questão.

Por outro lado, a proposta de Tardif foi elaborada a partir de *princípios epistemológicos*, considerando-se a importância da identificação dos saberes mobilizados pelos professores no desempenho de seu trabalho cotidiano e na reflexão sobre ele. Este autor considera explicitamente o caráter social que permeia o desenvolvimento desses saberes, o que sugere uma análise que leve em conta este aspecto. Por fim, no que diz respeito à proposta de Gauthier e colaboradores, consideramos que ela tem características das duas abordagens anteriores. Embora, como Maurice Tardif, esses autores utilizem uma perspectiva ampla de saberes docentes, eles buscam identificar um repertório de conhecimentos para o ensino que deveria compor o “reservatório” de saberes do professor, preocupação semelhante à de Shulman.

Assim, a opção por alguma dessas concepções pode acarretar diferentes maneiras de se compreender e estudar os saberes docentes, o que justifica a grande variedade de objetivos que permeiam as pesquisas da área. Conforme mencionamos anteriormente, neste trabalho buscamos agrupá-los em cinco eixos apresentados no quadro 1, que também exhibe as categorias associadas a cada eixo.

Quadro 1 - Caracterização dos eixos de investigação das produções em relação aos saberes docentes.

Eixos	Categoria	Número de Trabalhos
A. Saberes mobilizados por professores de Ciências	A.1 Saberes docentes mobilizados em cursos e projetos de formação	6
	A.2 Saberes docentes mobilizados na ação docente	18
	A.3 Saberes docentes mobilizados por meio de relatos dos professores	12
B. Saberes docentes e a identidade profissional	B.1 Saberes docentes e a construção da identidade profissional	3
C. Processos de construção e desenvolvimento dos saberes docentes	C.1 Construção e desenvolvimento de saberes em cursos e projetos de formação	5
	C.2 Construção e desenvolvimento de saberes ao longo da trajetória do professor	7
D. Contribuições de cursos e programas de formação na constituição dos saberes docentes	D.1 Percepção dos professores sobre a formação inicial vivenciada	1
	D.2 Contribuições de cursos de formação continuada e pós-graduação para a constituição de saberes docentes	7
	D.3 O papel do PIBID na constituição de saberes docentes	3
E. Outros Focos	E.1 Estruturação do trabalho do professor de Ciências e seus impactos nos saberes e práticas político-pedagógicas	1
	E.2 Percepção dos professores sobre o papel da subjetividade nos processos de ensino e aprendizagem	1

Fonte: Elaborado pelas autoras.

A análise do quadro 1 indica que a maioria dos trabalhos tem como foco a identificação de saberes docentes – Eixo A (36), seguidos daqueles que buscam estudar os processos de construção e desenvolvimento desses saberes – Eixo C (12). Além disso, um número expressivo de trabalhos se dedica à investigação das contribuições de processos formativos específicos na constituição dos saberes docentes – Eixo D (11). Vale ressaltar que, enquanto o foco das pesquisas categorizadas no eixo C estava no desenvolvimento dos saberes docentes em um determinado contexto, as pesquisas do eixo D tinham como foco as contribuições desses contextos formativos para o desenvolvimento daqueles saberes.

Em menor número estão aqueles que buscam estudar as relações entre os saberes docentes e a composição da identidade profissional – Eixo B (3) e outros focos – Eixo E (2). Nas seções seguintes discutimos alguns resultados centrais obtidos nas pesquisas de cada um desses eixos.

Eixo A - Saberes mobilizados por professores de Ciências

Seis pesquisas do eixo A buscam identificar saberes mobilizados por professores de Ciências participantes de cursos e projetos de formação [A.1] (quadro 1). Algumas delas focalizam os saberes mobilizados para o uso de abordagens e estratégias de ensino específicas, como: Tecnologias de Informação e Comunicação (AGUIAR, 2011); Explicações teleológicas (AZEVEDO, 2007); FlexQuest (SOUZA, 2013).

Em geral, tais pesquisas evidenciam que nem sempre os professores em formação continuada têm uma visão esclarecida sobre as estratégias de ensino abordadas nos cursos e sobre como utilizá-las no Ensino de Ciências. Para contornar as dificuldades relacionadas ao uso dessas estratégias, os professores geralmente recorrem aos saberes da experiência (AGUIAR, 2011; AZEVEDO, 2007; SOUZA, 2013), que são mobilizados de forma atrelada a outros saberes provenientes de diferentes fontes: da formação inicial; do próprio curso de formação continuada; das vivências escolares anteriores (AZEVEDO, 2007; SOUZA, 2013).

Algumas pesquisas também identificaram os saberes mobilizados por professores em cursos de formação, quando estes elaboravam e desenvolviam propostas de ensino envolvendo temas específicos da área de Ciências, tais como: ótica (PACCA, 2015); evolução (AZEVEDO, 2007); puberdade/adolescência (SOUZA, 2013). Nessas pesquisas, evidencia-se um conhecimento limitado sobre o conteúdo científico a ser ensinado e a necessidade de que o professor saiba formular esse conteúdo para torná-lo compreensível aos estudantes.

Por exemplo, Pacca (2015) analisou o desempenho de três professoras participantes de um curso de formação continuada que tinha como intuito favorecer a construção de uma competência profissional dentro de parâmetros construtivistas. Ao longo do curso, as professoras planejaram aulas sobre o tema ótica, desenvolveram esse planejamento com seus alunos e discutiram semanalmente sobre os resultados obtidos. As professoras responderam um questionário sobre o desenvolvimento das aulas com seus alunos, os quais foram analisados sob o enfoque da análise textual discursiva. De acordo com Pacca (2015), as professoras apresentaram consciência sobre seu próprio desempenho, mas também evidenciaram algumas limitações no conhecimento do conteúdo. Por outro lado, elas evidenciaram uma admirável capacidade para lidar com os estudantes e compreender suas reações.

Um aspecto importante a ser considerado em relação às pesquisas da categoria A.1 é que embora elas tenham sido realizadas com professores participantes de cursos e projetos de formação, elas em geral, empregavam a análise por categorias ou análise de conteúdos (AGUIAR, 2011; AZEVEDO, 2007; SOUZA, 2013) e a análise textual discursiva de documentos (PACCA, 2015), sem enfatizar *como* esses saberes são mobilizados e articulados nesses contextos formativos, algo que foi melhor considerado nas pesquisas da categoria C.1, discutidas posteriormente.

O Eixo A também contou com pesquisas que tinham como foco a identificação de saberes mobilizados nas situações de ensino pelo professor [A.2] (quadro 1) que, de forma semelhante às pesquisas identificadas na categoria A.1, evidenciam uma grande variedade de saberes mobilizados pelos professores nas situações de ensino e nas reflexões sobre estas.

Dentre essas pesquisas, a de Carvalho (2010) investigou como e quando três professores que lecionavam do 6º ao 8º ano do Ensino Fundamental abordam as questões ambientais nas suas aulas. A

construção dos dados ocorreu por meio da observação das aulas desses professores e de entrevistas. Os resultados indicam que, na maioria das vezes, as questões ambientais foram utilizadas pelos professores para exemplificar um conteúdo. Além disso, Carvalho (2010) identificou que, nos momentos em que a Educação Ambiental foi inserida nas aulas, predominava a mobilização de saberes experienciais e curriculares pelos professores, aspecto que também foi identificado por Souza-Júnior (2017) ao analisar os saberes mobilizados por professores de Ciências durante o trabalho com o tema transversal Meio Ambiente.

Cavalcanti-Neto (2015), por sua vez, analisou a forma como o professor se expressa sobre sua prática docente e sobre a mobilização de saberes na sua ação em sala de aula, buscando identificar e sistematizar aspectos que constituem esta prática. Os dados foram construídos por meio de questionários, entrevistas e observação das práticas dos professores. A autora se fundamentou na etnografia interacional para a condução da pesquisa. Inicialmente, buscou-se uma visão macro da sequência das aulas analisadas que possibilitasse a escolha dos episódios para análise do discurso.

Os resultados dessa pesquisa evidenciam que a prática docente é constituída por uma multiplicidade de aspectos que extrapolam o cognitivo e envolvem valores, sentimentos e identidades, que influenciam as ações do professor. Esses aspectos parecem ser construídos em experiências escolares e formativas anteriores vivenciadas pelo professor, na atividade docente a partir da relação com os estudantes e com outros sujeitos da comunidade escolar, na participação em projetos, entre outros. Todos os professores reconheceram que suas ações docentes atuais se modificaram ao longo do tempo, a partir de suas experiências como docentes e na formação inicial.

O estudo de Cavalcanti-Neto (2015) realça a potencialidade de se investigar os saberes docentes sob uma perspectiva etnográfica, a partir do estudo das interações discursivas estabelecidas entre os sujeitos. O potencial dessa lógica de investigação está em considerar a natureza situada e particular dos eventos sociais nos quais aqueles saberes foram mobilizados, seu diferencial em relação a outros tipos de abordagens metodológicas do campo da Educação e, mais especificamente, aquelas que investigam os conhecimentos/saberes docentes a partir de categorias previamente definidas pela literatura da área (BLOOME; CARTER; BAKER *et al.*, 2022). Sob uma perspectiva etnográfica, o foco sobre os conhecimentos/saberes docentes desloca-se do que os professores *deveriam* saber para o que eles *fazem* em suas práticas, realçando o caráter social e contextual dos saberes docentes.

Parece haver um consenso entre as pesquisas enquadradas na categoria A.2, em torno da centralidade do saber experiencial na ação docente. No entanto, ainda que a maioria delas tenham recorrido à observação das práticas pedagógicas, as análises dos saberes docentes foram conduzidas em uma perspectiva individual, com foco no sujeito professor. Com exceção do estudo desenvolvido por Cavalcanti-Neto (2015) e discutido anteriormente, em geral, as pesquisas não priorizavam a descrição e análise dos saberes docentes em sua dimensão social, que se constrói na interação do professor com os estudantes e com outros atores sociais, como seus pares; ou não conjugavam essa dimensão com aquela pessoal, cuja interface delinea os saberes docentes (TARDIF, 2002).

Na categoria A.3, predominam os trabalhos que focalizam os saberes mobilizados nos relatos dos docentes para tratar temas ou o uso de recursos de ensino específicos. Alguns exemplos são: recursos audiovisuais (VIDAL, 2010); educação ambiental (LIMA; SILVA; SILVA; MALHEIRO, 2011); ecologia (SILVA, D. M. D., 2014); relações de gênero (BARROS; QUEIROZ, 2020).

Assim como ocorreu nas pesquisas enquadradas nas categorias A.1 e A.2, as pesquisas na categoria A.3 também evidenciam o caráter plural dos saberes docentes, identificando saberes oriundos de diferentes fontes que antecedem a formação inicial e se desenvolvem continuamente por meio dos processos formativos e das experiências pessoais e profissionais. De uma perspectiva individual, os professores oferecem relatos de que, ao lidar com temas ou estratégias de ensino específicos, os saberes da experiência profissional são de grande relevância (LIMA *et al.*, 2011; SILVA, D. M. D., 2014; VIDAL, 2010).

De uma maneira geral, as pesquisas do Eixo A nos dão indícios em relação a essa pluralidade dos saberes docentes. Contudo, essas pesquisas deixam lacunas em relação aos processos de construção e desenvolvimento destes saberes. Acreditamos que tais lacunas são decorrentes da lógica de investigação priorizada nessas pesquisas que tende a privilegiar uma perspectiva individual de análise dos saberes

docentes ao priorizarem métodos de categorização e análise de conteúdo (SILVA, 2017). Ainda que esse tipo de análise tenha suas potencialidades para atingir os objetivos de algumas dessas pesquisas, consideramos que uma de suas principais limitações é o fato de não contemplar as dimensões social e contextual dos saberes docentes que se manifestam e se transformam *através das e nas práticas sociais* que se estabelecem nas relações complexas entre o professor e outros membros da comunidade educacional (TARDIF, 2002).

Para sanar tais limitações é importante considerar abordagens metodológicas que pressupõe não só a identificação dos saberes docentes, mas também a compreensão dos processos de desenvolvimento desses saberes no plano social. A partir da consideração de uma perspectiva etnográfica, por exemplo, considera-se que ainda que determinados saberes tenham se originado na experiência de um professor específico, quando essa experiência é tornada pública, o saber deixa de estar localizado apenas naquele professor e passa a ser visto como uma propriedade pública ou conjunta (BLOOME *et al.*, 2022).

Eixo B - Saberes docentes e a identidade profissional

As três pesquisas classificadas no Eixo B focalizam as relações entre os saberes e a construção da identidade docentes. Ambrosini (2012) estudou a composição da identidade docente com o objetivo de verificar a presença de traços característicos do estatuto epistemológico das Ciências Biológicas nos professores formados neste curso, com base na teoria epistemológica de Gaston Bachelard.

Ambrosini (2012) elaborou um estudo de caso envolvendo sete professores de escolas estaduais, formados em Licenciatura em Ciências Biológicas, que lecionam para o Ensino Fundamental ou Médio. Por meio de suas respostas a um questionário esses professores evidenciaram que valorizam mais os saberes disciplinares e experienciais, em comparação aos demais. Em função disso, estes dois saberes são considerados elementos fundamentais na identidade docente desses professores.

Observou-se que os saberes disciplinares parecem constituir as razões para a atuação na profissão e possibilitam o desenvolvimento de características específicas entre os professores, advindas do estatuto epistemológico empírico-positivista de algumas áreas das Ciências Biológicas. A autora realça que características desse mesmo perfil podem ser percebidas em docentes graduados em outras áreas disciplinares pertencentes a outro estatuto epistemológico. Nesse sentido, a autora conclui que a conformação do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas investigado prepara o estudante para atuar tanto como professor quanto como pesquisador. Diante disso, a identidade profissional constitui-se em relação à de pesquisador, esta com maior *status* diante do olhar do outro; o que, para essa autora, dificulta que a identidade do professor seja assumida enquanto identidade de si, pois, como identidade para o outro, encontra-se fragilizada.

Ogo e Laburú (2011) e Villani; Barolli e Nascimento (2020) abordam os saberes construídos ao longo da trajetória do professor e seus impactos para a permanência na carreira e para o aprimoramento do trabalho docente. Ogo e Laburú (2011) buscaram explicar como ocorre a construção da identidade profissional do professor de Ciências ao longo de sua atividade profissional. Por meio de uma adaptação da proposta de Charlot, eles defendem a ideia de que a permanência do professor na carreira está relacionada com o saber profissional que é indissociável da relação do sujeito com o Mundo, o Eu, e o Outro.

Para esses autores, a relação do sujeito com o Mundo apresenta uma dimensão epistêmica que, no caso do trabalho docente, corresponde à relação do professor com os conhecimentos exigidos pela profissão. A relação com o Eu faz referência às perspectivas e expectativas do professor, a imagem que ele tem e quer passar de si, bem como à história de vida do profissional. Finalmente, a relação com o saber profissional mantém uma relação com o Outro: o convívio do professor com outros membros da comunidade escolar.

A coleta de dados da pesquisa de Ogo e Laburú (2011) foi baseada em entrevistas semiestruturadas com dois professores de Ciências de escolas públicas, entre 10 e 20 anos de carreira docente. Os autores observaram que um dos professores apresentava basicamente uma relação com o Eu restrita à necessidade econômica e de sustento de sua família, enquanto o outro professor apresentava

uma relação forte de desejo profissional, caracterizada pelos vínculos mantidos com o Eu, com o Outro e com o Mundo. Em ambos os casos, estas relações justificam a permanência no magistério.

Villani *et al.* (2020), por sua vez, buscaram compreender as condições institucionais, características subjetivas e contextos sociais que influenciam a trajetória docente de forma a favorecer uma busca contínua por inovações educacionais. Isso foi feito por meio da investigação de como ocorre a articulação entre a produção de saberes docentes e a realização de projetos inovadores, a partir de um estudo de caso envolvendo as trajetórias de duas professoras de Física.

Os autores se fundamentaram na perspectiva teórico-metodológica de Bernard Lahire que busca, por meio de um conjunto de informações obtidas com entrevistas realizadas em profundidade, acompanhar o processo de socialização vivido pelos sujeitos em diferentes contextos. Com base no levantamento de informações provenientes de entrevistas, currículo Lattes e publicações, os autores reconstruíram as trajetórias das professoras de Física, na forma de retratos sociológicos - *locus* metodológicos da análise detalhada das trajetórias das professoras que condensam dados empíricos, referencial teórico e uma análise da pluralidade de disposições e de contextos de práticas. Os autores concluíram que as carreiras das professoras foram reguladas por um conjunto de características individuais, políticas institucionais e eventos ocasionais que contribuíram para sua estabilidade e para sua satisfação na carreira de professor da educação em Ciências.

Nas três pesquisas descritas a identidade profissional docente foi investigada a partir de relatos dos professores sobre suas representações e sobre sua trajetória profissional. Se considerarmos a identidade profissional como um processo contrastivo e relacional, que se desenvolve a partir do momento em que se assume o papel de professor na relação com os atores educacionais e em que se é reconhecido por eles como professor (DINIZ-PEREIRA, 2011), torna-se evidente a importância de que as pesquisas também busquem compreender os processos de construção social dessa identidade, os significados e as consequências sociais envolvidas nesse processo (BLOOME *et al.*, 2022).

Por isso, parece-nos importante que as pesquisas que tratam da identidade profissional e dos saberes docentes busquem compreender como a participação em eventos sociais afetam as identidades assumidas/construídas pelos atores envolvidos nos contextos educacionais. A análise das identidades sociais assumidas/construídas pelos atores em interação, como tem sido feito em algumas pesquisas orientadas por uma perspectiva etnográfica, permite elucidar os processos interpessoais e de linguagem usados por eles para criar a si mesmos e uns aos outros. Nessa perspectiva, a identidade profissional docente não pode ser compreendida como um construto fixo e estável, mas como condicionada pelos eventos sociais construídos pelas pessoas em interação nos diferentes contextos (BLOOME *et al.*, 2022; PIMENTA, 1999).

Eixo C – Processos de construção e desenvolvimento dos saberes docentes

Dentre as pesquisas que investigam o processo de construção e desenvolvimento de saberes docentes ao longo de cursos de formação continuada (categoria C.1), algumas delas constataam certa dificuldade e resistência para ressignificação de saberes pelos professores (DIAS, 2014; SILVEIRA, 2017). Por exemplo, Dias (2014) analisou a construção de saberes relativos aos modelos e à modelagem na formação continuada de quatro professores de Ciências, de duas escolas da rede pública. O processo formativo priorizou a elaboração de planos de aula considerando os conceitos de modelos, modelagem e saberes docentes e, segundo a autora, contribuiu para que os professores reconhecessem algumas das potencialidades destes recursos. Entretanto, Dias (2014) afirma que “quando se solicita aos professores que elaborem planos de aula bem coesos, os mesmos dão indícios de que tudo que foi vivenciado é facilmente esquecido, dando lugar ao modelo tradicional de ensino” (p. 106). Essa afirmação nos chamou atenção, pois ela reflete uma tendência de algumas pesquisas da área de considerar que cursos de curta duração teriam o potencial de operar grandes mudanças nas práticas pedagógicas dos professores. Ao contrário, o processo de desenvolvimento profissional docente envolve a aprendizagem contínua da docência, ao longo de uma carreira (IMBERNÓN, 2016).

Dias (2014) também utilizou a tipologia de saberes de Shulman para compreender os fatores que dificultam a construção de saberes relativos aos modelos e à modelagem. Com relação a esse aspecto

observou-se que alguns professores têm convicções antigas enraizadas nas suas práticas pedagógicas, além de concepções equivocadas sobre o tema. Resultados como esse apontam para a necessidade de se planejar cursos que levem em consideração os saberes que os professores trazem consigo, bem como uma articulação real com a prática pedagógica desses professores, de forma a viabilizar a ressignificação e construção de saberes (TARDIF, 2002).

Algumas estratégias empregadas nos cursos de formação continuada têm sido apontadas como favorecedoras do desenvolvimento e da ressignificação de saberes docentes. Entre elas destacam-se: articulação com a prática pedagógica; discussões coletivas entre os pares; criação de comunidades de professores-pesquisadores; registro escrito das atividades e reflexões realizadas no curso (KRÜGER, 2001; LABARCE, 2014; MORITA, 2012; SILVEIRA, 2017).

No que concerne às pesquisas que focalizam o processo de construção de saberes docentes ao longo da trajetória do professor [C.2] (quadro 1), elas evidenciam que esses saberes são construídos e desenvolvidos por meio de diferentes fontes e em diferentes contextos: no seio familiar (ou outras instituições não escolares), na trajetória escolar anterior à formação inicial, ao longo dos cursos de formação inicial e continuada e por meio da experiência docente (FABIAN, 2012; SILVA, A. L. D. S., 2015; SOARES, 2010; XAVIER, 2014). O processo de construção dos saberes docentes é, assim, atravessado pelas dimensões pessoal e coletiva e envolve percursos não escolares, escolares e profissionais (SANTOS, 2017; SILVA, A. L. D. S., 2015; SOARES, 2010).

Fabian (2012), por exemplo, identificou elementos que constituem a construção do conhecimento prático de professores de Ciências do Ensino Fundamental que atuam do sexto ao nono ano. Foram realizadas entrevistas com professores com, no mínimo, cinco anos de atuação em sala de aula. Por meio de reflexões sobre a ação, realizadas ao longo das entrevistas, os professores revelaram alguns elementos que constituem suas práticas, tais como: o conhecimento do conteúdo, o conhecimento pedagógico, a consciência sobre os papéis do professor de Ciências, a relação entre professor e aluno, o conhecimento didático de conteúdo. Há uma preocupação desses professores com aspectos relacionados ao que ensinar, como ensinar e para quem ensinar. Os resultados também sugerem que antigos professores impactaram de forma decisiva na vida e na construção do conhecimento prático de alguns professores participantes do trabalho. Além disso, a relação com os pares e a influência dos próprios estudantes na construção do conhecimento prático foram aspectos destacados pelos professores.

Fabian (2012) constatou que o conhecimento prático dos professores investigados está em constante reconstrução e/ou adequação entre as dimensões pessoal e social, em função de suas necessidades formativas. É, portanto, um conhecimento validado pela própria prática, por meio das reflexões em torno dos resultados alcançados com os estudantes. Por isso, ele é um conhecimento profissional tácito, ativado diante de situações imprevistas que se manifesta por meio da reflexão.

Pesquisas como essa, que buscam investigar o processo de construção desse conhecimento prático, indicam que, no ato de ensinar, os professores mobilizam vários saberes, mas nesse processo produzem um novo saber contextualizado que lhes permite enfrentar as situações de ensino com as quais se deparam (FABIAN, 2012; SANTOS, 2017; SOARES, 2010). Também merece destaque o fato de que algumas pesquisas identificam certas lacunas na formação inicial dos professores em relação aos saberes construídos nesta etapa formativa (SILVA, A. L. D. S., 2015; SOARES, 2010; XAVIER, 2014). Silva, A. L. S. (2015), por exemplo, buscou compreender como os saberes físicos são construídos na formação de professores de Ciências, graduados em Ciências Biológicas, da rede escolar pública municipal. A interpretação dos dados evidenciou que a construção dos saberes físicos dos sujeitos da pesquisa ocorreu especialmente na sua trajetória escolar no ensino médio e não no curso de graduação.

Muitas das pesquisas da categoria C.2 utilizaram entrevistas individuais como instrumento de coleta de dados. Algumas vezes as entrevistas também apareciam associadas a outros instrumentos como questionários e documentos. Ainda que os dados obtidos por meio desse tipo de instrumento facilitem o acesso a elementos pessoais dos saberes docentes, reforçam a nossa crítica de que essas pesquisas priorizam uma perspectiva individual de investigação desses saberes.

Eixo D - Contribuições de cursos e programas de formação na constituição dos saberes docentes

Conforme apontamos, as pesquisas do Eixo D tinham como intuito realçar as possíveis contribuições de cursos e programas de formação para a constituição dos saberes docentes. Diferentemente daquelas enquadradas na categoria C.1, não há nessas pesquisas o propósito explícito de analisar o processo de desenvolvimento dos saberes ao longo desses cursos. Por exemplo, Carneiro (2017) tinha como foco investigar a percepção dos professores sobre a formação inicial vivenciada [D.1] utilizando uma abordagem qualitativa, com enfoque descritivo, da qual participaram 35 professores egressos do curso de Ciências Naturais. Como instrumentos de construção dos dados utilizou-se um questionário e uma entrevista em grupo. A entrevista em grupo revelou as concepções relacionadas à vivência no curso, bem como os impactos deste na carreira desses docentes. Apesar de ter uma questão de pesquisa atrelada à compreensão dos impactos do curso nos saberes docentes, a análise não focaliza este aspecto de forma profunda sob a lente de referenciais teóricos da área. A ênfase recaiu nas concepções apresentadas pelos professores em relação à formação que tiveram.

No que se refere às pesquisas que enfatizam as contribuições de cursos de formação continuada e de pós-graduação para a constituição dos saberes docentes [D.2], em geral, elas evidenciam o papel desses cursos no desenvolvimento e ressignificação dos saberes docentes. Alguns desses processos formativos parecem conduzir a mudanças na prática desses profissionais (SILVA, A. L. S. D., 2014; SILVA, G., 2015).

Silva, G. (2015) investigou como a formação continuada baseada em oficinas de experimentação em Ciências pode contribuir com as práticas pedagógicas de nove professores que lecionavam nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Após os oito encontros nos quais as oficinas ocorreram, as professoras elaboraram planos de aula e desenvolveram com seus alunos, discutiram com todo o grupo sobre este processo e passaram por entrevistas individuais que objetivavam compreender suas percepções sobre o processo. Concluiu-se que a vivência de experimentos e as reflexões propostas ao longo do curso desencadearam mudanças na prática de algumas das professoras por favorecerem a ressignificação do conhecimento sobre as temáticas trabalhadas, assim como dos conhecimentos pedagógicos e curriculares.

Algumas pesquisas desse Eixo têm como foco de investigação professores de Ciências dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Tais pesquisas indicam limitações nos saberes relacionados aos conteúdos de Ciências pelos professores investigados, as quais influenciam negativamente na utilização de determinadas estratégias e metodologias de ensino (ABREU; BEJARANO; HOHENFELD, 2013; SILVA, A. L. S. D., 2014; SILVA, G., 2015).

Distanciando-se dessa perspectiva do déficit, Almeida (2017) estudou as interações discursivas desenvolvidas em sala de aula por uma professora pedagoga e seus estudantes, articulando os pressupostos relacionados aos saberes docentes e à análise microetnográfica do discurso. Nessa perspectiva, o discurso é compreendido como linguagem em uso, em íntima relação com a cultura, os contextos sociais e os diferentes significados e expectativas que são compartilhados pelas pessoas em interação.

A professora investigada tinha ampla experiência na alfabetização de crianças, ao passo que estava iniciando seu trabalho com o Ensino de Ciências nesse nível de ensino. A observação e análise das aulas da professora nesses dois contextos (Alfabetização e Ensino de Ciências) revelou que ela mobilizava saberes de professora alfabetizadora para o Ensino de Ciências. Com base nesses resultados, Almeida (2017) discute que o repertório docente dessa professora a possibilita realizar algumas ações que viabilizam o seu Ensino de Ciências.

Acreditamos que essa nova perspectiva sobre o trabalho com o Ensino de Ciências nos anos iniciais foi possível no trabalho de Almeida (2017), principalmente pelo fato de este autor se preocupar com os saberes que são, de fato, mobilizados pela professora em sua atuação, em lugar de focalizar os saberes que a professora deveria ter. Como apontado, essa nos parece uma importante contribuição de pesquisas realizadas sob uma perspectiva etnográfica para o estudo dos saberes docentes.

No que se refere às pesquisas classificadas na categoria D.3, elas evidenciam que o PIBID¹ é um programa que contribui não só para a formação inicial de licenciandos envolvidos no projeto, mas também para a formação continuada dos professores supervisores da Educação Básica, sobretudo por favorecer a reflexão e a ressignificação de seus saberes. O estudo de Mesquita (2015), por exemplo, investigou o papel do PIBID em ações de formação inicial e continuada para professores de Ciências/Química da rede básica de ensino.

A autora elaborou um estudo de caso envolvendo professores formadores dos Cursos de Licenciatura em Biologia e Química, professores da Educação Básica e licenciandos dos Cursos de Licenciatura em Biologia e Química integrantes do PIBID/Interdisciplinar. Como instrumentos para construção dos dados foram utilizados: observação participante, questionários e entrevistas. Os sete encontros de formação foram registrados por meio de vídeos.

Mesquita (2015) concluiu que: (i) o PIBID favorece o estabelecimento de parcerias entre pares da mesma escola e profissionais de outros níveis; (ii) há certa deficiência nos cursos de formação inicial os quais tendem a assumir uma configuração fundamentada na racionalidade técnica. O PIBID atua, dessa forma, como uma maneira de estreitar os vínculos entre escola e universidade, de forma a contribuir para a formação dos licenciandos.

Se, por um lado, o PIBID tem o potencial de contribuir para a formação inicial e continuada dos sujeitos envolvidos, por outro, têm sido identificadas algumas limitações deste programa. Paredes (2012) investigou as compreensões sobre o PIBID e as implicações deste programa para a construção de saberes docentes de professores de Ciências. A pesquisa foi realizada em uma abordagem qualitativa e teve como fontes de informações os documentos públicos sobre o PIBID e entrevistas com três professores supervisores da Educação Básica de cada um dos subprojetos.

Paredes (2012) observou que os licenciandos dos subprojetos reconheciam a importância de ter domínio da matéria a ser ensinada, mas também do conhecimento pedagógico do conteúdo. Além disso, as entrevistas evidenciaram que os subprojetos de Biologia, Física e Química contribuíram para a construção de saberes disciplinares e curriculares e favoreceram a compreensão do papel do professor pesquisador. Entretanto, de acordo com a autora, as estratégias utilizadas nos subprojetos de Biologia e Química no período analisado reproduziam um modelo de formação baseado na racionalidade técnica e desconsideravam os saberes experienciais dos professores da Educação Básica participantes do programa.

Em síntese, as pesquisas do Eixo D discutiram potencialidades e limitações de processos formativos em relação ao desenvolvimento dos saberes docentes. Consideramos que a identificação de estratégias que potencializam o desenvolvimento desses saberes ao longo de cursos/projetos de formação é um importante aspecto para favorecer a implementação de processos formativos que possam contribuir efetivamente para o desenvolvimento profissional docente. Entretanto, consideramos também ser importante ponderar a supervalorização que alguns autores atribuem às estratégias de ensino empregadas nesses cursos em detrimento do papel assumido e negociado pelos professores nos processos formativos e dos contextos mais amplos nos quais esses atores estão inseridos.

Com relação a este aspecto, recorreremos às ideias de Ricketts (2019) para argumentar que as interações sobre a prática que são construídas em grupos nos quais professores se esforçam para apoiar o aprendizado e o desenvolvimento uns dos outros medeiam *o que, em que grau e como* os professores aprendem. Essas interações incluem tanto fatores previamente planejados, quanto fatores espontâneos que podem gerar ou restringir as oportunidades de aprendizagem dos professores, mas poucos estudos as têm investigado.

Acreditamos que análises informadas por uma perspectiva etnográfica, tal como a realizada por Ricketts (2019), têm o potencial de superar a mencionada tendência de supervalorizar as estratégias formativas, numa relação do tipo causa-efeito, ao focalizar os professores como sujeitos ativos, agindo e reagindo uns aos outros na construção dos mundos em que vivem. Neste sentido, os contextos mais amplos – como o político, o institucional, o formativo etc. - influenciam (mas não determinam!) e são

¹ O Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) é uma ação do Ministério da Educação (MEC), que proporciona aos estudantes dos cursos de licenciatura uma aproximação com as escolas públicas de Educação Básica, sob supervisão de professores da Educação Básica e de professores coordenadores do projeto nas universidades.

influenciados pelo que os professores fazem nos eventos sociais dos quais participam (BLOOME *et al.*, 2022).

Eixo E – Outros Focos

A duas pesquisas do eixo E têm diferentes focos de investigação. Carminatti e Del Pino (2019) discutem a percepção dos professores sobre a influência da afetividade e da relação professor-aluno nos processos de ensino e de aprendizagem na área de Ciências da Natureza no Ensino Médio. Os dados foram obtidos a partir de questionários e entrevistas realizadas com professores de Química, Física e Biologia. Os professores entrevistados reconhecem que constroem relações com seus alunos a partir de determinados espaços e tempos e é por meio da convivência que estas relações são construídas. Assim, destaca-se que os conteúdos disciplinares são importantes, porém não são fatores únicos a impactar nos processos de ensino e aprendizagem.

Rezende (2016) descreveu e analisou a estruturação do trabalho do professor de Ciências e seus impactos nos saberes e práticas político-pedagógicas no contexto de uma escola municipal organizada na perspectiva da gestão democrática do currículo e na construção coletiva do conhecimento. Para desenvolver essa pesquisa foram utilizadas as técnicas de observação participante, pesquisa bibliográfica e de entrevista estruturada com os dois professores de Ciências da instituição. A análise foi fundamentada no método dialético-hermenêutico que considera que os dados não são dissociáveis da realidade histórica, social, econômica e política em que estão inseridos. Dessa forma, o pesquisador é o responsável por atribuir significado ou sentido aos mesmos.

Os dados revelam que o trabalho dos professores de Ciências, nessa escola, não se limita à disciplina pontual, de um horário fragmentado, e conta com a colaboração de colegas das demais áreas nos espaços coletivos de estudo. Observou-se, ainda, que o trabalho do professor é marcado por um caráter de mediação e de colaboração com os estudantes, diferente das escolas públicas convencionais, que tendem a priorizar as aulas expositivas.

Rezende (2016) concluiu que a ressignificação do trabalho dos professores, e em específico, dos de Ciências, ocorreu em função das alterações profundas na organização do espaço-tempo escolar, das possibilidades de construção coletiva do projeto político pedagógico e da participação efetiva da comunidade da instituição escolar. O uso de métodos etnográficos (como a observação participante) e a valorização das ações cotidianas contribuíram para que o autor focalizasse essa dimensão social da construção dos saberes e práticas dos professores, no entanto, isso se deu a partir de uma perspectiva ética (a do pesquisador) e não êmica (a dos atores sociais). Esta última tem o potencial de proporcionar uma compreensão mais acurada dos saberes docentes na interface entre o pessoal e o social, uma vez que a mobilização e a negociação destes são investigadas a partir da análise de como os professores agem e reagem discursivamente com outros atores educacionais em eventos sociais (BLOOME *et al.*, 2022).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho buscamos compreender como os saberes docentes têm sido investigados na área de Ensino de Ciências no Brasil e identificar as principais contribuições e limitações das investigações nesta área. Em primeiro lugar, este levantamento nos permitiu evidenciar que, de forma semelhante ao que ocorre em outras áreas, as pesquisas sobre os saberes docentes na área de Ensino de Ciências utilizam uma variedade de terminologias e embasamentos teóricos para tratar dessa temática. Discutimos que, apesar de muitos autores apresentarem ideias similares, há certas diferenças que têm impactos importantes em termos de como identificar e estudar tais saberes. Isso fica evidente ao observarmos a grande diversidade de objetivos das pesquisas analisadas neste levantamento.

Em relação à nossa primeira questão de pesquisa - quais são os principais eixos de investigação do recorte de pesquisas envolvendo os saberes docentes de professores de Ciências no Brasil que compõem o nosso recorte? -, identificamos os seguintes: saberes mobilizados por professores de Ciências (Eixo A); saberes docentes e a identidade profissional (Eixo B); processos de construção e desenvolvimento dos saberes docentes (Eixo C); contribuições de cursos e programas de formação na constituição dos saberes docentes (Eixo D); outros focos (Eixo E).

Na tentativa de responder à nossa segunda questão de pesquisa - como as pesquisas que compõem esses eixos podem ser caracterizadas? -, discutimos características gerais das pesquisas de cada um desses eixos. Observamos que prevalecem as pesquisas que buscam apenas identificar os saberes docentes em diferentes contextos (Eixo A). Tais pesquisas fornecem evidências adicionais no que se refere à pluralidade dos saberes docentes, aspecto que parece estar bem consolidado neste campo e que é evidenciado pelas inúmeras caracterizações e tipologias presentes na literatura (por exemplo: GAUTHIER *et al.*, 2013; SHULMAN, 1987; TARDIF, 2010). Ainda em relação ao Eixo A, identificamos algumas limitações na lógica de investigação adotada nessas pesquisas. A maioria delas tende a privilegiar uma perspectiva individual de estudo dos saberes docentes, a partir da análise por categorias. Esse tipo de análise, embora possibilite a união de informações de diferentes fontes em uma mesma categoria, não contempla a dimensão social e contextual dos saberes docentes.

Observamos um número reduzido de pesquisas que investigam as relações entre os saberes docentes e a identidade profissional de professores de Ciências (Eixo B). As poucas que o fazem, também focalizam a atenção na identidade de professores específicos, enquanto sujeitos individuais. Neste sentido, pouca atenção tem sido dada ao fato de que os saberes docentes se desenvolvem na interface entre aspectos sociais e pessoais da profissão e as suas relações com a construção de uma identidade coletiva entre os professores.

Além disso, tais pesquisas não priorizam a compreensão de como a participação em eventos sociais afeta as identidades assumidas/construídas pelos atores envolvidos nos contextos educacionais, algo que requer atenção ao uso da linguagem como construtora das identidades sociais. Como discutimos, é por meio da linguagem e das interações discursivas que os atores sociais como professores e estudantes criam-se a si mesmos e uns aos outros nesses eventos (Bloome *et al.*, 2022). Assumir tal perspectiva requer compreender a identidade docente como dinâmica e altamente dependente dos contextos e das interações neles estabelecidas, especialmente aquelas em torno do que conta como saber e práticas válidos.

As pesquisas do Eixo C apresentaram considerações significativas para a compreensão de que os saberes docentes são ampliados e aprimorados em um processo contínuo de desenvolvimento profissional, ao longo de toda a trajetória dos professores. Entretanto, nelas também, pouca atenção tem sido dada às maneiras pelas quais esses saberes são construídos pelos professores na interface entre aspectos sociais e pessoais e, por isso, elas não focalizam a investigação dos processos de desenvolvimento dos saberes a partir das interações discursivas que se estabelecem entre os professores, ao longo desses cursos, mas se pautam em uma perspectiva individual de desenvolvimento desses saberes.

No que se refere às pesquisas que estudam as contribuições de cursos de formação para o desenvolvimento dos saberes docentes (Eixo D), elas tendem a apontar limitações nas concepções dos professores e as contribuições do curso para o desenvolvimento daqueles saberes. Observa-se que há uma tendência das pesquisas em considerar que as estratégias empregadas nos cursos/programas de formação foram determinantes para o desenvolvimento dos saberes docentes sem que, no entanto, isso venha acompanhado de uma discussão aprofundada sobre como e porque as atividades desenvolvidas nesses cursos contribuíram para o avanço nos saberes docentes. Apoiadas na investigação de Ricketts (2019), consideramos que as interações que os professores ativamente estabelecem em torno da prática docente nesses processos formativos medeiam *o que, em que grau e como* eles aprendem e, portanto, sua análise apresenta grande potencial para fundamentar esse tipo de discussão.

Em relação à nossa terceira questão de pesquisa - quais as principais contribuições e limitações dessas pesquisas? - evidenciamos que as pesquisas têm contribuído para consolidar aspectos destacados por Tardif (2010) de que os saberes dos professores não são conhecimentos exclusivamente teóricos e de que esses saberes são caracterizados pelos contextos interacionais dos quais os professores participam. Esse aspecto foi bem retratado principalmente nas pesquisas constituintes dos eixos B, C e E. Embora estes três eixos focalizem diferentes aspectos relacionados aos saberes docentes, as pesquisas que os constituem deram fortes indícios de que as trajetórias pessoais e profissionais dos professores são determinantes para elucidar aspectos relacionados à identidade docente e aos processos de desenvolvimento dos saberes docentes, por exemplo.

Além disso, como Tardif (2010), também observamos a relevância dos saberes da experiência entre os próprios professores como aqueles que abrem possibilidades para que os demais

saberes sejam adaptados em função das exigências específicas de seu trabalho. Essa centralidade dos saberes experienciais ficou evidente tanto nas pesquisas que buscavam identificar os saberes mobilizados pelos professores (eixo A), quanto naquelas que buscavam investigar os processos de desenvolvimento dos saberes docentes (eixo C). Por fim, as pesquisas do eixo D contribuíram para elucidar as potencialidades de estratégias e limitações de processos formativos em relação ao desenvolvimento dos saberes docentes, importantes para se pensar a implementação de políticas educacionais visando o aprimoramento da prática profissional.

Em relação às principais limitações que identificamos nas pesquisas do recorte analisado, destacamos que: (i) há uma ênfase na identificação/categorização de saberes mobilizados pelos professores; (ii) apesar de os saberes docentes se desenvolverem nas interações sociais estabelecidas entre professores e outros atores educacionais, há uma escassez de pesquisas na área de Ensino de Ciências que buscam estudar como ocorre a mobilização e o desenvolvimento desses saberes por meio de tais interações; e, por consequência, (iii) embora os saberes dos professores sejam influenciados pelos contextos socioeducativo e institucional, o estudo contextualizado desses saberes não tem recebido a necessária atenção.

Assim, independentemente do Eixo de investigação, as limitações identificadas nas pesquisas sobre os saberes docentes apontam para a necessidade de que um esforço seja realizado no sentido de descrever os saberes docentes como fenômeno social, que se constrói na interação do professor com seus alunos, com seus pares e demais membros da comunidade educacional (TARDIF, 2002). Esse é um aspecto que temos explorado em nossas pesquisas em desenvolvimento, a partir da abordagem microetnográfica do discurso. Tal abordagem valoriza os processos pelos quais as pessoas usam a linguagem e outros sistemas de comunicação nas suas interações, considerando os processos sociais, culturais e políticos, como os que permeiam o desenvolvimento dos saberes docentes (BLOOME *et al.*, 2022).

REFERÊNCIAS

ABREU, Lenir; BEJARANO, Nelson; HOHENFELD, Dielson. O conhecimento físico na formação de professores do ensino fundamental I. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 18, n. 1, p. 23-42, 2013. <<https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/147>>

AGUIAR, Josefa. *Formação continuada semipresencial com professores de ciências: interlaçando caminhos entre os saberes docentes e as tecnologias de informação e comunicação*. Dissertação (Mestrado em Ensino das Ciências). Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2011. Disponível em: <<http://www.tede2.ufrpe.br:8080/tede2/handle/tede2/7492>>. Acesso em: 21/12/2022.

ALMEIDA, Rafael. *Mobilização de saberes docentes de uma professora pedagoga nos anos iniciais do ensino fundamental: um estudo de interações discursivas em aulas de ciências*. Dissertação (Mestrado em Educação). Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, 2017. Disponível em: <https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=5134710>. Acesso em: 21/12/2022.

AMBROSINI, Bianca. *Aspectos da construção da identidade docente de professores de ciências e biologia, atuantes na rede pública estadual do município de porto alegre, egressos da UFRGS*. Dissertação (Mestrado em Educação). Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2012. Disponível em: <<https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/40477>>. Acesso em: 21/12/2022.

AZEVEDO, Maicon. *Explicações teleológicas no ensino de evolução: um estudo sobre os saberes mobilizados por professores de Biologia*. Dissertação (Mestrado em Educação). Niterói: Universidade federal Fluminense, 2007. Disponível em: <<https://www.livrosgratis.com.br/ler-livro-online-34116/explicacoes-teleologicas-no-ensino-de-evolucao--um-estudo-sobre-os-saberes-mobilizados-por-professores-de-biologia>>. Acesso em: 21/12/2022.

AZEVEDO, Maria; ABIB, Maria Lúcia. Pesquisa-ação e a elaboração de saberes docentes em ciências. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 18, n. 1, p. 55-75, 2013. Disponível em: <<https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/160>>. Acesso em: 21/12/2022.

BARROS, Patrícia; QUEIROZ, Gloria. O saber docente em tempos de ascensão do neoconservadorismo: como professores abordam gênero e sexualidade nas aulas de Ciências. *Society and Development, Vargem Grande Paulista*, v. 9, n. 8, p. 1-39, 2020. <<https://doi.org/10.33448/rsd-v9i8.5429>>

BERRY, Amanda; FRIEDRICHSEN, Patrícia; LOUGHRAN, John. *Re-examining pedagogical content knowledge in science education*. New York and London: Routledge, 2015.

BLOOME, David; CARTER, Stephanie; BAKER, W Douglas; CASTANHEIRA, Maria Lucia *et al*. *Discourse Analysis of Language and Literacy Events in Educational Settings: A Microethnographic Perspective*. New York: Routledge, 2022.

CARLSON, Janet; DAEHLER, Kirsten R.; ALONZO, Alicia C.; BARENDSEN, Erik *et al*. The Refined Consensus Model of Pedagogical Content Knowledge in Science Education. In: HUME, Anne; COOPER, Rebecca *et al* (Ed.). *Repositioning Pedagogical Content Knowledge in Teachers' Knowledge for Teaching Science*. Singapore: Springer, 2019. p. 77-94.

CARMINATTI, Bruna; DEL PINO, José. Afetividade e relação professor-aluno: contribuições destas nos processos de ensino e de aprendizagem em ciências no ensino médio. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 24, n. 1, p. 122-138, 2019. <<http://dx.doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2019v24n1p122>>

CARNEIRO, Mônica. *Formação Inicial em Serviço de Professores de Ciências Naturais*. Dissertação (Mestrado em Educação). Belém: Universidade do Estado do Pará, 2017. Disponível em: <https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=5170916>. Acesso em: 21/12/2022.

CARVALHO, Mariana. *A abordagem dos problemas ambientais como forma de inserção da educação ambiental no ensino de ciências*. Dissertação (Mestrado em Educação). Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, 2010. Disponível em: <<https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/BUOS-8GZLNQ5>>. Acesso em: 21/12/2022.

CAVALCANTI-NETO, Ana Lúcia. *Relações entre saberes e ações na constituição da atividade e prática docentes de professores de ciências*. Tese (Doutorado em Ensino das Ciências). Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2015. Disponível em: <https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=4489696>. Acesso em: 21/12/2022.

CONTRERAS, José. *A autonomia de professores*. 2 ed. São Paulo: Cortez Editora, 2012.

DIAS, Paula. *Um estudo dos saberes acerca dos modelos e da modelagem no ensino de ciências: possíveis contribuições de um processo formativo*. Dissertação (Mestrado em Ensino das Ciências). Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2014. Disponível em: <<http://www.tede2.ufrpe.br:8080/tede2/handle/tede2/7477>>. Acesso em: 21/12/2022.

DINIZ-PEREIRA, Júlio Emílio. O ovo ou a galinha: a crise da profissão docente e a aparente falta de perspectiva para a educação brasileira. *Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos*, v. 92, n. 230, p. 34-51, 2011. <<https://doi.org/10.24109/2176-6681.rbep.92i230.541>>

FABIAN, Rosiane. *O professor de ciências e o desenvolvimento profissional: subsídios para compreensão do conhecimento prático*. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática). Londrina: Universidade Estadual de Londrina, 2012. Disponível em: <<https://pos.uel.br/pecem/teses-dissertacoes/o-professor-de-ciencias-e-o-desenvolvimento-profissional-subsidios-para-compreensao-do-conhecimento-pratico/>>. Acesso em: 21/12/2022.

GAUTHIER, Clermont; MARTINEAU, Stéphane; DESBIENS, Jean-François; MALO, Annie *et al.* *Por uma teoria da pedagogia: pesquisas contemporâneas sobre o saber docente*. Ijuí: Unijuí, 2013.

GESS-NEWSOME, Julie. A model of teacher professional knowledge and skill including PCK. In: BERRY, Amanda; FRIEDRICHSEN, Patrícia *et al.* (Ed.). *Re-examining pedagogical content knowledge in science education*. New York and London: Routledge, 2015. p. 28-42.

HUBERMAN, Michael. The Professional Life Cycle of Teachers. *Teachers College Record*, v. 91, n. 1, p. 31-57, 1989. <<https://doi.org/10.1177/016146818909100107>>

HUME, Anne; COOPER, Rebecca; BOROWSKI, Andreas. *Repositioning pedagogical content knowledge in teachers' knowledge for teaching science*. Singapore: Springer, 2019.

IMBERNÓN, Francisco. *Qualidade do ensino e formação do professorado: uma mudança necessária*. São Paulo: Cortez Editora, 2016.

KRÜGER, Verno. *Evolução do conhecimento profissional de professores de ciências e matemática: uma proposta de educação continuada*. Tese (Doutorado em Educação). Porto Alegre: Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, 2001.

LABARCE, Eliane. *Atividades práticas no ensino de ciências: saberes docentes e formação do professor*. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência). Baurú: Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho/Baurú, 2014. Disponível em: <https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=830631>. Acesso em: 21/12/2022.

LIMA, Luana; SILVA, Sandra; SILVA, Marcos; MALHEIRO, João. Saberes docentes manifestados sobre a prática da educação ambiental (EA): As concepções de duas professoras do ensino fundamental de uma escola pública de Marabá/Pa. *Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas*, v. 7, n. 14, p. 53-65, 2011. <<http://dx.doi.org/10.18542/amazrecm.v7i0.1696>>

MESQUITA, Joyce. *O PIBID e o papel das tríades formativas na formação inicial e continuada de professores de ciências: a formação de professores de química em questão*. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática). Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 2015. Disponível em: <https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=3594562>. Acesso em: 21/12/2022.

MORITA, Eliana. *O papel da formação continuada no desenvolvimento profissional de professores de ciências*. Dissertação (Mestrado em Educação). São Paulo: Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2012. Disponível em: <<https://tede2.pucsp.br/bitstream/handle/16034/1/Eliana%20Midori%20Morita.pdf>>. Acesso em: 21/12/2022.

NUNES, Célia. Saberes docentes e formação de professores: um breve panorama da pesquisa brasileira. *Educação & Sociedade*, v. 22, n. 74, p. 27-42, 2001. <<https://doi.org/10.1590/S0101-73302001000100003>>

OGO, Marcela; LABURÚ, Carlos Eduardo. A permanência na carreira do professor de Ciências: uma leitura baseada em Charlot. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)*, v. 13, n. 2, p. 101-118, 2011. <<https://doi.org/10.1590/1983-21172011130207>>

PACCA, Jesuína. Construção de conhecimento na sala de aula: um diálogo pedagógico significativo. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 20, n. 3, p. 131-150, 2015. <<https://doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2016v20n3p131>>

PAREDES, Giuliana. *Um estudo sobre o PIBID: saberes em construção na formação de professores de Ciências*. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e em Matemática). Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2012. Disponível em: <http://www.exatas.ufpr.br/portal/ppgecm/wp-content/uploads/sites/27/2016/03/009_GiulianaGionnaOliviParedes.pdf>. Acesso em: 21/12/2022.

PARK, Soonhye; OLIVER, J. Steve. Revisiting the conceptualisation of pedagogical content knowledge (PCK): PCK as a conceptual tool to understand teachers as professionals. *Research in Science Education*, v. 38, n. 3, p. 261-284, 2008. <<https://doi.org/10.1007/s11165-007-9049-6>>

PIMENTA, Selma Formação de professores: identidade e saberes da docência. In: PIMENTA, Selma (Ed.). *Saberes pedagógicos e atividade docente*. São Paulo: Cortez, 2012. p.15-37.

PUENTES, Roberto; AQUINO, Orlando; QUILLICI NETO, Armindo. Profissionalização dos professores: conhecimentos, saberes e competências necessários à docência. *Educar em Revista*, v. 38, n. 34, p. 169-184, 2009. <<https://doi.org/10.1590/S0104-40602009000200010>>

RAMOS, Altina; FARIA, Paulo; FARIA, Ádila. Revisão sistemática de literatura: contributo para a inovação na investigação em Ciências da Educação. *Revista Diálogo Educacional*, v. 14, n. 41, p. 17-36, 2014. <<http://dx.doi.org/10.7213/dialogo.educ.14.041.DS01>>

REZENDE, Danielle. *A morfologia do trabalho do professor de ciências no contexto de uma escola democrática*. 2016. Dissertação (Mestrado em Educação). Uberlândia: Universidade Federal de Uberlândia, 2016. Disponível em: <<https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/21319>>. Acesso em: 21/12/2022.

RICKETTS, Amy. Analyzing the generative nature of science teachers' professional development discourse. In: KELLY, Gregory; GREEN, Judith (Ed.). *Theory and methods for sociocultural research in science and engineering education*. New York and London: Routledge, 2019. p. 206-233.

SANTOS, Suelene. *Conhecimento pedagógico do conteúdo na formação e exercício do professor de química no município de Itacoatiara-AM*. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática). Manaus: Universidade Federal do Amazonas, 2017. Disponível em: <https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=6125193>. Acesso em: 21/12/2022.

SHULMAN, Lee. Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard educational review*, v. 57, n. 1, p. 1-23, 1987. <<https://doi.org/10.17763/haer.57.1.j463w79r56455411>>

SHULMAN, Lee. PCK: Its genesis and exodus. In: BERRY, Amanda.; FRIEDRICHSEN, Patrícia *et al* (Ed.). *Re-examining pedagogical content knowledge in science education*. New York and London: Routledge, 2015. p. 3-13.

SILVA, Alexandre. *O lugar da física na formação dos professores de ciências naturais da rede escolar pública municipal de Uberlândia*. Dissertação (Mestrado em Educação). Uberlândia: Universidade Federal de Uberlândia,

2015. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=2711329>. Acesso em: 21/12/2022.

SILVA, André. *A formação de um professor de ciências pesquisador a partir de seu saber/fazer pedagógico*. Tese (Doutorado em Educação em ciências química da vida e saúde). Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2014. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=2391507>. Acesso em: 21/12/2022.

SILVA, Daniele. *Saberes disciplinares relacionados ao ensino de ecologia na formação do pedagogo do curso de pedagogia a distância da UAB/UnB*. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências). Brasília: Universidade de Brasília, 2014. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=1813976>. Acesso em: 21/12/2022.

SILVA, Gilson. *Formação continuada e prática docente de professores de ciências naturais nos anos iniciais do ensino fundamental*. Tese (Doutorado em Educação). São Paulo: Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2015. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=2406814>. Acesso em: 21/12/2022.

SILVA, Venâncio. *Estado da arte sobre saberes docentes no ensino de ciências e biologia entre os anos de 2005 e 2012*. Dissertação (Mestrado em Educação). Vitória da conquista: Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, 2017. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=5678286>. Acesso em: 21/12/2022.

SILVEIRA, Cristiane. *A escola como locus de formação: uma proposta de desenvolvimento profissional docente*. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática). Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, 2017. Disponível em: https://bdtd.ibict.br/vufind/Record/UFPL_36f3e6dd52730896c7318c10c3af2f39>. Acesso em: 21/12/2022.

SOARES, Antonina. *Ação docente em ciências naturais: discutindo a mobilização de saberes experienciais*. Dissertação (Mestrado em Educação). Teresina: Universidade Federal do Piauí, 2010. Disponível em: <https://livros01.livrosgratis.com.br/cp150073.pdf>>. Acesso em: 21/12/2022.

SOUZA-JÚNIOR, Antônio. *Saberes mobilizados na prática docente do ensino de ciências com o tema transversal meio ambiente*. Dissertação (Mestrado em Ensino das Ciências). Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2017. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=5505090>. Acesso em: 21/12/2022.

SOUZA, Rosângela. *O processo de construção da flexquest por professores de ciências: análise de alguns saberes necessários*. Dissertação (Mestrado em Ensino das Ciências). Recife: Universidade Federal Rural De Pernambuco, 2013. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=1109739>. Acesso em: 21/12/2022.

TARDIF, Maurice. *Saberes docentes e formação profissional*. Petrópolis: Editora Vozes, 2002.

TARDIF, Maurice. Os saberes dos professores. *In*: OLIVEIRA, Dalila; DUARTE, Adriana; VIEIRA, Livia (Ed.). *DICIONÁRIO: trabalho, profissão e condição docente*. Belo Horizonte: UFMG/Faculdade de Educação, 2010.

VIDAL, Fernanda. *Recursos audiovisuais na prática docente de professores de ciências formados pela UFRJ*. 2010. Dissertação (Mestrado em educação em ciências e saúde). Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <<https://silو.tips/download/recursos-audiovisuais-na-pratica-docente-de-professores-de-ciencias-formados-pel>>. Acesso em: 21/12/2022.

VILLANI, Alberto; BAROLLI, Elisabeth; NASCIMENTO, Wilson. Revisitando trajetórias docentes: uma sinergia entre contextos e disposições. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 25, n. 3, p. 270-299, 2020. <<http://dx.doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2020v25n3p270>>

XAVIER, Mírian. *A aprendizagem profissional da docência de professores de ciências e biologia: um estudo por meio das histórias de vida*. Tese (Doutorado em Educação). Campo Grande: Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, 2014. Disponível em: <http://bdtd.ibict.br/vufind/Record/UFMS_d7385dea04895500a18ceb5d57438e1f>. Acesso em: 21/12/2022.

CONTRIBUIÇÃO DAS/DOS AUTORES/AS

Autora 1 – Coleta de dados, análise dos dados e escrita do texto.

Autora 2 – Coordenadora do projeto, participação ativa na análise dos dados e revisão da escrita.

DECLARAÇÃO DE CONFLITO DE INTERESSE

Os autores declaram que não há conflito de interesse com o presente artigo.

Este preprint foi submetido sob as seguintes condições:

- Os autores declaram que estão cientes que são os únicos responsáveis pelo conteúdo do preprint e que o depósito no SciELO Preprints não significa nenhum compromisso de parte do SciELO, exceto sua preservação e disseminação.
- Os autores declaram que os necessários Termos de Consentimento Livre e Esclarecido de participantes ou pacientes na pesquisa foram obtidos e estão descritos no manuscrito, quando aplicável.
- Os autores declaram que a elaboração do manuscrito seguiu as normas éticas de comunicação científica.
- Os autores declaram que os dados, aplicativos e outros conteúdos subjacentes ao manuscrito estão referenciados.
- O manuscrito depositado está no formato PDF.
- Os autores declaram que a pesquisa que deu origem ao manuscrito seguiu as boas práticas éticas e que as necessárias aprovações de comitês de ética de pesquisa, quando aplicável, estão descritas no manuscrito.
- Os autores declaram que uma vez que um manuscrito é postado no servidor SciELO Preprints, o mesmo só poderá ser retirado mediante pedido à Secretaria Editorial do SciELO Preprints, que afixará um aviso de retratação no seu lugar.
- Os autores concordam que o manuscrito aprovado será disponibilizado sob licença [Creative Commons CC-BY](#).
- O autor submissor declara que as contribuições de todos os autores e declaração de conflito de interesses estão incluídas de maneira explícita e em seções específicas do manuscrito.
- Os autores declaram que o manuscrito não foi depositado e/ou disponibilizado previamente em outro servidor de preprints ou publicado em um periódico.
- Caso o manuscrito esteja em processo de avaliação ou sendo preparado para publicação mas ainda não publicado por um periódico, os autores declaram que receberam autorização do periódico para realizar este depósito.
- O autor submissor declara que todos os autores do manuscrito concordam com a submissão ao SciELO Preprints.