



DISCUSSÕES E TENDÊNCIAS DAS TESES E DISSERTAÇÕES SOBRE FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS EM ESPAÇOS NÃO FORMAIS: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA SISTEMÁTICA

Yuri Cavaleiro de Macêdo Coelho¹

<https://orcid.org/0000-0001-5175-2104>

Endell Menezes de Oliveira¹

<https://orcid.org/0000-0001-7799-7126>

Ana Cristina Pimentel Carneiro de Almeida¹

<https://orcid.org/0000-0001-6042-0312>

RESUMO:

Este estudo buscou investigar como os Programas de Pós-Graduação brasileiros têm estruturado suas pesquisas, teses e dissertações, sobre formação de professores de Ciências em Espaços Não Formais (ENF), além das principais discussões sobre esta temática. Metodologicamente, realizou-se uma revisão sistemática de teses e dissertações encontradas na base de dados da Biblioteca Digital (BDTD), utilizando a Análise Textual Discursiva para análise do *corpus*. Constatou-se que os trabalhos selecionados investigam a ação/formação em ENF de licenciandos, bem como a natureza e/ou reflexos de cursos de formação continuada. Verificou-se que muitas formações implementadas em ENF são curtas, descontínuas, mais informativas/instrutivas do que reflexivas e excluem os professores do planejamento. Nesse contexto, acredita-se que a formação de professores em ENF se consolidará apenas com o fortalecimento da aliança entre Universidade, Escola e ENF.

Palavras-chave:

Espaços Não Formais;
Formação de Professores;
Revisão Sistemática.

DISCUSSIONS AND TRENDS OF THESES AND DISSERTATIONS ON TRAINING SCIENCE TEACHERS IN NON-FORMAL SPACES: A SYSTEMATIC BIBLIOGRAPHIC REVIEW

ABSTRACT:

This study sought to investigate how Brazilian Postgraduate Programs have structured their research, theses and dissertations, on the training of science teachers in non-formal spaces (NFS), in addition to the main discussions on this theme. Methodologically, a systematic review of theses and dissertations found in the database of the Digital Library (BDTD) was carried out, using the Discursive Textual Analysis for corpus analysis. It was found that the selected studies investigate the action/training in NFS of undergraduate students, as well as the nature and/or reflexes of continuing education courses. It was found that many training courses implemented in NFS are short, discontinuous, more informative/instructive than reflective and exclude teachers from planning. In this context, it is believed that the training of teachers in NFE will be consolidated only with the strengthening of the alliance between University, School and NFS.

Keywords:

Non-formal Spaces;
Teacher training;
Systematic review.

¹ Universidade Federal do Pará, Instituto de Educação Matemática e Científica, Belém, Pará, Brasil.

DISCUSIONES Y TENDENCIAS DE LAS TESIS Y DISERTACIONES SOBRE FORMACIÓN DE PROFESORES DE CIENCIAS EN ESPACIOS NO FORMALES: UNA REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA SISTEMÁTICA

RESUMEN:

Este estudio buscó investigar cómo los Programas de Posgrado brasileños han estructurado sus investigaciones, tesis y disertaciones, sobre la formación de profesores de Ciencias en Espacios No Formales (ENF), además de las principales discusiones sobre esta temática. Metodológicamente, se realizó una revisión sistemática de las tesis y disertaciones encontradas en la base de datos de la Biblioteca Digital (BDTD), utilizando el Análisis Textual Discursivo para el análisis del corpus. Se constató que los estudios seleccionados investigan la acción / formación en ENF de estudiantes de pregrado, así como la naturaleza y / o reflejos de los cursos de formación continua. Se verificó que muchos cursos de capacitación implementados en ENF son cortos, discontinuos, más informativos / instructivos que reflexivos y excluyen a los profesores de la planificación. En este contexto, se cree que la formación de profesores en ENF se consolidará solo con el fortalecimiento de la alianza entre la Universidad, la Escuela y los ENF.

Palabras clave:

Espacios No Formales;
Formación de Profesores;
Revisión Sistemática.

INTRODUÇÃO

As interações com o outro permitem ao ser humano adquirir experiências e conhecimentos do universo que o cerca, contribuindo para o pleno desenvolvimento da espécie (Oliveira; Fonseca; Fachín-Terán, 2020). Neste sentido, ressalta-se a diversidade de espaços que possibilitam a ampliação de capital cultural e educacional dos sujeitos na busca de formação para cidadania.

Os Espaços Não Formais (ENF) de educação, como centros e museus de ciências, vêm se dedicando à divulgação e alfabetização científica, à formação de professores e à articulação ora direta ora indireta com escolas. Para Jacobucci (2008, p. 64), os ENF são “aliados das escolas e da mídia na formação da cultura científica brasileira”. A autora classifica esses espaços em: institucionalizados, que dispõem de planejamento, estrutura física e monitores qualificados para as práticas educativas, onde se enquadram museus, zoológicos, jardins botânicos, centros de ciências, aquários, dentre outros; e não institucionalizados, que não dispõem de uma estrutura preparada para o ensino, mas que se bem planejados e utilizados, podem se tornar espaços educativos de construção científica, como, por exemplo: praças públicas, áreas verdes nas proximidades da escola, lagos e igarapés ou qualquer outro lugar que o professor julgar ter potencial para formação dos estudantes e abordagem de conteúdo.

Cazelli, Marandino e Studart (2003), frisam que o fortalecimento de instâncias não formais de educação, a valorização da aprendizagem ao longo da vida e as conexões entre educação formal e não formal tornaram-se elementos indispensáveis na prática educacional relacionada às Ciências. Contudo, o diálogo entre formal e não formal se depara com obstáculos que interferem na comunicação entre os espaços, afastando-os sem explorar as valiosas possibilidades de resgate da função social do ensino de Ciências que essa relação pode favorecer.

Na visão de Santos (2007), para além da inclusão de novos conteúdos, ampliação de carga horária de Ciências, melhoria da infraestrutura ou o aumento do número de visitas escolares aos ENF, é preciso que ocorra transformações na postura docente e nos objetivos pedagógicos. Para que o potencial educativo dos espaços não fique em segundo plano e os estudantes não interpretem a visita tão somente como passeio, lazer ou recreação, necessita-se de ações sistemáticas de suporte à formação inicial e continuada de professores, que visem ampliar os conhecimentos sobre os ENF e suas formas de utilização para se tornarem bons aliados do ensino de Ciências (Silva; Santos; Fachín-Terán, 2019).

Na literatura, há registros do desenvolvimento de programas de estágio remunerado e/ou voluntário para licenciandos (Oliveira; Almeida, 2019), cursos de formação continuada de professores nas áreas de interesse dos espaços (Venturieri, 2019), projetos de extensão social (Silva, 2018), dentre outras ações dos ENF que estimulam novas posturas docentes e seus usos para fins educativos, o que pode, por consequência, influenciar na qualidade do processo de ensino-aprendizagem em termos atuais e futuros. Tais iniciativas permitem reflexões sobre os cenários, contextos e possibilidades educacionais que transcendem o espaço escolar.

Destaca-se, todavia, que as aprendizagens, motivações e projetos profissionais que (futuros) professores desenvolvem durante formações em ENF não são possíveis de serem praticados apenas nestes ambientes, pois buscam englobar o profissional professor de uma maneira mais abrangente (Yano; Alves; Cunha, 2018). As competências e habilidades desenvolvidas e/ou despertadas com vivências nestes espaços contribuem, sobretudo, para uma formação integral frente as demandas do trabalho docente, que independe do contexto educacional em que o professor atuará profissionalmente, ao explorar o trabalho em equipe, a empatia, a oratória, a criatividade, dentre outras potencialidades (Alves *et al.*, 2020).

Sincronicamente, França (2014, p. 61) afirma que o enfoque educativo dos ENF ainda se apresenta de forma restrita no cenário da formação de professores.

Na formação inicial de professores, de acordo com Negrão e Morhy (2019), a matriz curricular das licenciaturas ainda foca no ambiente escolar, em detrimento de outros ambientes. Os autores revelam que a inserção da discussão sobre a educação científica em ENF em cursos de licenciatura, inclusive com disciplinas e estágios específicos para essa finalidade, é resultado de um importante processo de reestruturação que visa contribuir para a diversificação das práticas docentes; o trabalho transversal; e ações interdisciplinares, bem como oportunizar as relações/expressões subjetivas de cada sujeito.

Venturieri (2019) observou que existem programas de formação continuada em ENF, em especial nos Centros de Ciências, que permitem que os professores da educação básica conheçam outros espaços de aprendizagem, e que oportunizam um ambiente de construção coletiva e de projetos que terão aplicação em sala de aula. Para a autora, essas formações também possibilitam os docentes envolvidos a conhecerem as diversas funções pedagógicas dos museus e centros de ciências, e assim, criar um relevante canal de comunicação dos professores com os setores educativos dos ENF (Venturieri, 2019). Não obstante, atividades desta natureza são oferecidas de forma pontual e descontínua, com pouca divulgação e interação com o público-alvo nos processos de construção.

Considerando esse cenário e a expansão nas pesquisas e publicações na área da educação nos últimos anos, devido ao aumento dos Programas de Pós-Graduação – PPG, grupos de pesquisa e programas de fomento à pesquisa na área (Motin *et al.*, 2019), este estudo faz uma análise estrutural e crítica de teses e dissertações publicadas em PPG brasileiros sobre a formação do professor de Ciências (Biologia, Física e Química) em ENF. De antemão, destaca-se que este trabalho não busca fornecer um panorama total das ações dos PPG a respeito do tema investigado, mas, sim, de iniciar uma vertente de discussão. Levantamentos e revisões de outros produtos oriundos de PPG, como artigos publicados em periódicos, capítulos ou livros completos e trabalhos publicados em anais de eventos, podem ser realizados em pesquisas futuras, e, certamente, farão emergir novas discussões e contribuições acerca da formação docente em ENF.

Tendo como base as considerações apresentadas, este estudo objetiva de uma maneira geral: investigar em que termos os programas de pós-graduação brasileiros, mestrado e doutorado, estruturam suas teses e dissertações sobre a formação de professores de Ciências em ENF de educação, bem como as dificuldades, lacunas e limites, apontados pelos estudos, para consolidação desses espaços no processo de formação docente.

PERCURSO METODOLÓGICO

A elaboração deste artigo provém das atividades realizadas na disciplina “Formação de Professores de Ciências e Matemáticas”, ofertada aos alunos de doutorado do Programa de Pós-Graduação em Educação

em Ciências e Matemática, da Universidade Federal do Pará, UFPA. Em uma das aulas da disciplina, o método da revisão bibliográfica sistemática foi explicitado pelo professor titular e uma professora convidada.

Entretanto, Ramos, Faria e Faria (2014) ressaltam que o uso do referido método nas Ciências da Educação ainda é bastante sutil e figura como um movimento recente de pesquisadores para desbravar novos procedimentos investigativos na área, como, por exemplo, os trabalhos de Neto *et al.* (2015), Pezzi e Marin (2017) e Ferreira, Gonçalves e Lameirão (2019).

A realização de leituras aprofundadas sobre revisão bibliográfica sistemática resultou na elaboração deste artigo, que associa tal método às temáticas sobre formação de professores exploradas pela disciplina e às vivências e estudos dos autores em/sobre ENF. Para tanto, partiu-se da prerrogativa de determinar critérios rigorosos de validade científica e metodológica para que o resultado fosse reflexo de um trabalho de mapeamento e seleção criteriosa e explícita de fontes bibliográficas, assim como orienta Ramos, Faria e Faria (2014).

Frente a esses pressupostos, sistematizou-se os rigorosos procedimentos de coleta de material bibliográfico explicitados na subseção pospositiva.

COLETA DE MATERIAL

O encaminhamento metodológico selecionado tem como base uma revisão bibliográfica sistemática do tipo revisão integrativa,¹ pautada na Prática Baseada em Evidências, com abordagem quanti-qualitativa (Botelho; Cunha; Macedo, 2011). Assim, para proceder à realização deste tipo de estudo, obedeceu-se às etapas e seus respectivos objetivos, de acordo com o estabelecido por Botelho, Cunha e Macedo (2011), a saber:

1. **identificação do tema e seleção da questão de pesquisa:** definir o problema; formular uma pergunta de pesquisa; definir a estratégia de busca; definir os descritores; definição as bases de dados;
2. **estabelecimento dos critérios de inclusão e exclusão:** usar as bases de dados; buscar estudos com base nos critérios de inclusão e exclusão;
3. **identificação dos estudos pré-selecionados e selecionados:** ler o resumo, palavras-chave e título das publicações; organizar os estudos pré-selecionados; identificar os estudos selecionados;
4. **categorização dos estudos selecionados:** elaborar e usar a matriz de síntese; categorizar e analisar as informações; formar uma biblioteca individual; analisar de forma crítica os estudos selecionados;
5. **análise e interpretação dos resultados:** discutir os resultados;
6. **apresentação da revisão/síntese do conhecimento:** criar um documento que descreva detalhadamente a revisão; colocar propostas para estudos futuros.

Como forma de organizar e estruturar a operacionalização metodológica deste estudo, elaborou-se uma ficha de pesquisa de revisão sistemática acerca do assunto a ser explorado (Quadro 1), conforme o modelo adaptado de Kofinas e Saur-Amaral (2008), proposto por Pires *et al.* (2017), o que serviu para guiar o percurso da investigação entre os pesquisadores e garantir a confiabilidade nos dados.

Quadro 1. Ficha de pesquisa da revisão sistemática acerca da formação e desenvolvimento profissional de professores de Ciências em ENF de educação

Conteúdo	Explicação
Objetivo da pesquisa	Investigar como os estudos brasileiros a nível de pós-graduação, mestrado e doutorado vêm discutindo as possibilidades/potencialidades, desafios e limitações dos espaços não formais de educação na formação de professores de Ciências.
Equação de pesquisa a experimentar	I. Espaços Não Formais; Formação de Professores; e Ensino de Ciências. II. Espaços Não Formais; Desenvolvimento Profissional; e Ensino de Ciências.

Conteúdo	Explicação
Âmbito da pesquisa	A pesquisa será realizada na base de dados da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações – BDTD, acionando todos os campos de procura e correspondência de termos.
Critérios de inclusão	Somente serão considerados teses e dissertações que apresentem como objeto de estudo a formação e o desenvolvimento profissional de professores de Ciências (no ensino Fundamental) e Química, Física e Biologia (no ensino Médio) em ENF de educação ou sob influência de ações destes.
Critérios de exclusão	<p>Pesquisas que não tenham como objeto de estudo a formação e/ou o desenvolvimento profissional de professores de Ciências (no ensino Fundamental) e Química, Física e Biologia (no ensino Médio), especificamente.</p> <p>Pesquisas que não reflitam a formação e o desenvolvimento profissional de professores de Ciências e suas possíveis (inter)relações com ENF de educação, como tema central ou secundário.</p> <p>Pesquisas de cunho inteiramente documental ou bibliográfico.</p> <p>Pesquisas em que mais de 70% dos participantes não sejam professores de ciências atuantes ou em formação inicial.</p>
Critérios de qualidade e validade metodológica	<p>A coleta e a classificação das teses e dissertações que comporão o <i>corpus</i> do estudo serão realizadas por dois pesquisadores, individualmente.</p> <p>Resultados divergentes deverão ser discutidos e justificados para elaboração da listagem final.</p> <p>Os critérios de inclusão e exclusão, definidos <i>a priori</i>, devem ser rigorosamente respeitados.</p> <p>Os procedimentos metodológicos utilizados pelos pesquisadores dos estudos selecionados devem ser registrados e definidos com clareza e coerência.</p>

O mapeamento do material que compõe o *corpus* desse estudo foi realizado entre os meses de maio e agosto de 2019. Foram analisadas as características das teses e dissertações elaboradas em PPG do território brasileiro, cuja temática tratasse dos processos de formação inicial e continuada de professores de Ciências desenvolvidos em espaços não formais de educação. Para Motin *et al.* (2019, p. 82) teses e dissertações

constituem *corpus* documental de diferentes níveis de construção do conhecimento [...] apresentam os principais resultados dos pesquisadores, problemas e limitações, temas emergentes, tendências teóricas e de métodos, entre outros aspectos que se legitimam nas produções acadêmicas de determinada área de pesquisa.

A base de dados utilizada para a coleta do material bibliográfico foi a Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia – IBICT.² Tal plataforma foi escolhida entre as demais porque reúne textos completos de teses e dissertações de instituições de ensino e pesquisa brasileiras e defendidas no exterior por brasileiros, além de oferecer ferramentas de busca avançadas e complexas, com possibilidade de operar diferentes tipos de metadados, o que não está disponível em outras, como a Plataforma de Teses e Dissertações da CAPES, por exemplo.

Com acesso à página inicial do site, selecionou-se a opção “Busca Avançada” para acessar à base de informações, preenchendo todos três campos de busca disponíveis com diferentes descritores relacionados ao objeto de estudo, listados no Thesaurus Brasileiro da Educação (Brased), inserindo duas equações de busca: (I) a primeira ocorreu articulando as palavras *espaços não formais*, *formação de professores* e *ensino de ciências*, nesta ordem; (II) já na segunda foram utilizadas as palavras *espaços não formais*, *desenvolvimento profissional* e *ensino de ciências*. Em ambas, aplicou-se o operador booleano “AND”. Os demais filtros não foram utilizados. A plataforma indicou um total de 225 trabalhos (teses e dissertações) na busca I, e 125 na II, totalizando 350 registros.

Dois planilhas foram geradas da BDTD, com as seguintes informações sobre as pesquisas registradas: título, resumo, *abstract*, palavras-chave, autores, instituição de ensino superior à qual a pesquisa está vinculada, ano de publicação, tipo de material (dissertação ou tese) e *link* de acesso. As planilhas com os resultados das coletas I e II foram posteriormente unificadas, o que permitiu sistematizar o *corpus* e elaborar um relatório geral das produções na área, o que nos permitiu perceber a duplicidade de 54 trabalhos.

ANÁLISE DO CORPUS

Nesta etapa, utilizou-se a Análise Textual Discursiva (ATD), de acordo com as etapas propostas por Moraes e Galiazzi (2011), tais como: (a) desconstrução e unitarização, em que ocorre a leitura atenta e aprofundada do *corpus*, seguida da fragmentação em unidades significativas, a partir da interpretação dos autores; (b) categorização, que envolve o agrupamento de unidades significativas a partir de seus significados explícitos e implícitos; e (c) metatexto, em que ocorre a construção de categorias e de um texto integrador, que visa proporcionar uma visão ampla e holística dos assuntos abordados.

Esta estratégia de análise foi escolhida porque, segundo Moraes e Galiazzi (2006, p. 118), “cria espaços de reconstrução, envolvendo-se nisto diversificados elementos, especialmente a compreensão dos modos de produção da ciência e reconstruções de significados dos fenômenos investigados”.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com a imersão nos procedimentos de seleção e posterior leitura minuciosa³ dos trabalhos que integram o *corpus* desta pesquisa, iniciou-se um processo de envolvimento dos autores com os materiais, em que começaram a encontrar similaridades, identificar as inquietações dos pesquisadores com seus objetos de estudo, verificar as dificuldades e as especificidades do percurso metodológico e compreender como aqueles trabalhos contribuíram para as discussões sobre a formação de professores em ENF e o que eles apontam de lacunas, desafios e perspectivas. É o fruto desse momento que será apresentado nas linhas a seguir.

OS ESTUDOS SOBRE FORMAÇÃO DOCENTE EM ENF: UM PANORAMA DO CORPUS

Elencou-se 296 pesquisas, publicadas entre os anos de 1982 a 2019 por 57 Programas de Pós-Graduação (PPG), sendo 206 dissertações de mestrado e 90 teses de doutoramento. Cerca de 68,2% dos trabalhos foram desenvolvidos nas regiões sul e sudeste do Brasil e 78,4% são do ano 2010 em diante. Estes dados seguem a mesma tendência observada por Romanowski (2013), que avaliou que as investigações em formação de professores só passam a ocorrer a partir da década de 1980 em simpósios, reuniões, artigos, investigações, teses e dissertações. Ademais, verifica-se que, ainda hoje, faz-se necessária uma ampliação nos investimentos em PPG e incentivos à pesquisa em Educação em Ciências nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste do Brasil, assim como o orientado por Megid Neto (1999) desde a década de 1990.

Após a utilização dos descritores e leitura dos resumos dos trabalhos que compõem o *corpus*, detectaram-se pesquisas cujo foco de investigação não convergia com os fins deste trabalho e/ou não atendia aos critérios de inclusão, qualidade e validade metodológica definidos *a priori*. Assim, chegou-se ao conjunto dos 19 trabalhos (6 teses e 13 dissertações) para compor o escopo de análise desta pesquisa. Os trabalhos foram codificados para sistematização: Sobrenome, nome do Autor(a), Ano de publicação e Código Identificador (PX), como, por exemplo: Jacobucci (2006 - P1). A coleção é composta por:

- a. **DISSERTAÇÕES:** Carvalho (2009 – P2); Martins (2009 – P3); Ovigli (2009 – P4); Oliveira (2011 – P5); Dantas (2014 – P7); Biasutti (2014 – P9); Fontanella (2015 – P11); Santos (2016 – P13); Batista (2017 – P14); Borba (2017 – P15); Cirilo (2018 – P17); Silva (2018 – P18); Ronchi (2018 – P19);
- b. **TESES:** Jacobucci (2006 – P1); Prudêncio (2013 – P6); Pugliese (2015 – P10); Fabrício (2016 – P12); Aliane (2018 – P16).

Tem-se conhecimento de outras teses e dissertações (Yano, 2017; Oliveira, 2018) que se adequariam perfeitamente ao escopo de investigação deste trabalho, contudo, até a data do último levantamento, tais produções não estavam registradas na plataforma utilizada como fonte de dados deste estudo.

Em linhas gerais, as pesquisas selecionadas apresentavam como objetivo (implícito ou explícito) investigar as contribuições dos ENF para a formação inicial ou continuada e o desenvolvimento profissional de professores de Ciências. A grande maioria dos sujeitos desses estudos era de licenciados ou licenciandos em Ciências Biológicas/Biologia (P5, P6, P9, P10, P12, P13, P14, P15, P17 e P18 – Quadro 2). Isso pode estar relacionado à formação dos autores e ao interesse de pesquisar sobre os processos formativos de seus pares e/ou ao fato de que o(s) ENF(s) que serviu(ram) de *locus* para a investigação explorava(m) mais o potencial biológico de seus materiais e atrações ou eram especializados em trabalhos de ensino, pesquisa e extensão da área, por isso, recebiam em suas ações professores atuantes ou em formação inicial em Biologia.

Quadro 2. Aspectos gerais das pesquisas investigadas

P	PPG em	CONTEXTO E ESPAÇO(S)	SUJEITOS	ÁREA DE (FUTURA) FORMAÇÃO DOS SUJEITOS
1	Educação	FC*; Centros e Museus de Ciências	Equipe técnica dos ENF	Múltipla
2	Ensino de Ciências e Educação Matemática	FI**; Museu de Ciência e Tecnologia de Londrina	Licenciandos estagiários/mediadores de ENF	Física
3	Educação em Ciências e Matemática	FC, Planetário da Universidade Federal de Goiás	Professores atuantes	Múltipla
4	Educação	FI; Centro de Divulgação Científica e Cultural	Licenciandos estagiários/mediadores de ENF	Ciências Exatas
5	Ensino de Ciências	FI; Jardim Botânico e Zoológico de Brasília e um Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas.	Licenciandos	Biologia
6	Educação	FI; Um museu itinerante	Licenciandos estagiários/mediadores de ENF	Biologia
7	Ensino de Ciências e Matemática	FC; Campus Universitários	Diretores, coordenadores e professores dos cursos de Química	Química
8	Ensino das Ciências	FI; Museu Espaço Ciência	Licenciandos estagiários/mediadores de ENF	Ciências Naturais e Matemática
9	Ensino de Ciências	FI; Estação Biologia, projeto de extensão	Licenciandos estagiários/mediadores de ENF	Biologia
10	Educação	FI; Três cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas.	Coordenadores de curso	Biologia
11	Educação	FC; Polo Astronômico Casimiro Montenegro Filho	Professores atuantes	Múltipla

P	PPG em	CONTEXTO E ESPAÇO(S)	SUJEITOS	ÁREA DE (FUTURA) FORMAÇÃO DOS SUJEITOS
12	Educação	FI; Os ENF do município de São Carlos, São Paulo	Licenciandos	Biologia
13	Ciências Naturais e Matemática	FC; Três ENF não foram identificados	Professores atuantes	Ciências/Biologia
14	Ensino de Ciências Naturais e Matemática	FC; Planetário Barca dos Céus	Professores atuantes e Planetarista	Física, Biologia, Química, Matemática e um bacharel
15	em Ensino	FC; Escola do Parque Nacional do Iguaçu	Professores atuantes	Biologia, Pedagogia e Letras
16	em Química	FC; Centro de Ciências da Universidade Federal de Juiz de Fora	Professores atuantes	Química
17	Ensino e História das Ciências e da Matemática	FC; Museu de Microbiologia	Pesquisadora/educadora de um Museu, gestores e professores atuantes	Biologia
18	Educação Brasileira	FI; Museu Seara da Ciência	Licenciandos estagiários/mediadores de ENF	Biologia, Química e Física
19	Educação	FC; Programa "SESI Ciências Itinerante"	Educadores de ENF	Múltipla

Nota: *FC = Formação Continuada; **FI = Formação Inicial.

Fonte: Fonte: dados da pesquisa.

Grande parte dessas pesquisas foi produzida em PPG de faculdades, centros e institutos especializados em pesquisas no âmbito do Ensino, Ensino de Ciências e Ensino de Ciências e Matemática (P2, P3, P5, P7, P8, P9, P14, P15 e P17 – Quadro 2). Tal fato indica a expansão das pesquisas na respectiva subárea, o que retrata a ampliação e consolidação de PPG em Educação em Ciências no território nacional, conforme verificado igualmente por Ovigli (2015). Todavia, ainda se constatou um número expressivo de pesquisas realizadas em PPG de Educação (36,8%), fato oriundo do processo histórico de constituição e institucionalização da pesquisa em Ensino de Ciências, que contou e ainda conta com o apoio das faculdades de Educação para construção de referenciais teóricos e formação de especialistas da área a nível *stricto sensu*, mestres e doutores (Nardi, 2005). O trabalho P16 foi elaborado no PPG em Química, do Centro de Ciências da Universidade Federal de Juiz de Fora, o que demonstra uma ampliação do interesse por pesquisas em Ensino de Ciências.

Quanto aos contextos de formação investigados, o *corpus* se encontra equilibrado (Quadro 2), uma vez que 52,6% analisam a formação continuada (P1, P3, P7, P11, P13, P14, P15, P16, P17 e P19) e os demais (47,4%) a formação inicial de professores de Ciências (P2, P4, P5, P6, P8, P9, P10, P12, P18). Para tanto, incluíram-se as pesquisas que tratam de ações e oportunidades formativas desenvolvidas com licenciandos em ENF na categoria "Formação inicial", e as que tratam de formação em serviço, práticas pedagógicas e propostas, modalidades e perspectivas de ações formativas, realizadas ao longo da carreira docente em ENF, na categoria "Formação Continuada".

Brzezinski (2014) aponta que, entre os anos de 2003 a 2010, houve um aumento no número de pesquisas que se dedicaram a investigar a formação inicial de professores na área da educação em geral, já a formação continuada foi objeto de pouco interesse entre doutorandos e mestrados no mesmo período, fato que não se aplica a realidade deste estudo dada à proporcionalidade dos níveis de formação investigados pelas

produções. Assim, constata-se que os PPG estão buscando alçar seus olhares aos mais diversos contextos e realidades formativas em ENF, no intuito de explicitar visões e concepções, bem como refletir sobre modelos e vivências que influenciam na construção da identidade docente e suas práticas pedagógicas.

De acordo com os objetivos dos estudos, classificou-se o foco investigativo em quatro eixos, quais sejam: (a) as atividades desenvolvidas pelos ENF para formação continuada e inicial de professores e/ou os reflexos destas; (b) o “lugar” dos ENF no percurso formativo inicial ou contínuo; (c) as aproximações entre ENF e os espaços escolares; e (d) a promoção ou proposição de programas de formação para fomentar a importância de ENF no processo de ensino-aprendizagem. Ressalta-se que, embora se aponte uma classificação fragmentada, dentre os estudos analisados pode haver aqueles que se sustentam na articulação de dois ou mais eixos apontados, como é o caso dos trabalhos de Ovigli (2009) – que busca identificar e verificar aspectos das categorias (a) e (b) – e de Aliane (2018), que parte da investigação e implementação dos pressupostos expressos em (a), (c) e (d).

Dentre os trabalhos selecionados, prevaleceram aqueles que discutiam a formação docente no contexto dos museus e centros de ciências. Os estudos geralmente centralizam seus esforços investigativos em apenas um ENF, o que pode dificultar a extrapolação dos resultados e a aplicação das proposições levantadas para outras realidades (Quadro 2). Na contramão disso, destaca-se P1, cuja pesquisa abrangeu 12 (doze) ENF das cinco regiões brasileiras, com o intuito de revelar as especificidades de cada um e apresentar um panorama da formação continuada de professores em centros e museus de ciências no Brasil.

A respeito dos sujeitos investigados pelos estudos, destaca-se que os trabalhos sobre aspectos da formação inicial de professores no contexto do ENF foram realizados essencialmente junto a licenciandos em atividades de mediação/estágio em ENF (P2, P4, P6, P8, P9 e P18). Professores atuantes em espaços escolares foram preferencialmente investigados na maioria dos trabalhos de formação continuada, enquanto os profissionais do setor educativo dos ENF foram raramente pesquisados (P1 e P19).

OS PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS UTILIZADOS NOS TRABALHOS DO CORPUS

Em sua maioria, os estudos apresentam metodologias baseadas em pressupostos qualitativos (Quadro 3), defendendo-os como os mais recomendados para estudos em formação de professores, em alguns casos, encontravam-se articulados a pesquisas do tipo Estudo de Caso e/ou Intervenção. Autores⁴ como André (2013),⁵ Bogdan e Biklen (1994),⁶ assim como Yin (2010)⁷ foram os mais utilizados como referência para justificar as classificações propostas para abordagem qualitativa e estudo de caso, respectivamente.

Quadro 3. Aspectos metodológicos das pesquisas investigadas, conforme as denominações explicitadas nos trabalhos selecionados

P	TIPO DE PESQUISA	COLETA DE DADOS	ANÁLISE DE DADOS
1	Qualitativa. Estudo de Caso.	Análise documental, observação “in loco”, caderno de campo, entrevistas.	Elaboração de categorias sem técnica estabelecida.
2	Qualitativa.	Entrevistas.	ATD*
3	Exploratória.	Questionários.	Técnica não explicitada.
4	Qualitativa.	Entrevistas semiestruturadas e observação não estruturada.	ATD
5	Sem denominação	Observação participante, questionário, gravações e anotações escritas.	Elaboração de categorias sem técnica estabelecida.

P	TIPO DE PESQUISA	COLETA DE DADOS	ANÁLISE DE DADOS
6	Qualitativa Participativa e Intervenção.	Entrevistas semiestruturadas, os documentos elaborados e observação.	ATD
7	Documental. Estudo de Caso.	Entrevistas.	Elaboração de categorias sem técnica estabelecida.
8	Qualitativa, Etnográfica, Exploratória e Descritiva.	Questionários, entrevistas e observação videogravada.	Elaboração de categorias sem técnica estabelecida.
9	Estudo de Caso.	Análise documental, entrevistas, registros audiovisuais e observação diretas.	AC
10	Qualitativa.	Análise documental e entrevistas.	Técnica não explicitada.
11	Qualitativa.	Questionários, entrevistas e gravações audiovisuais.	AC**
12	Qualitativa e Participante.	Análise documental.	ATD
13	Qualitativa, Descritiva e Intervenção.	Questionários e entrevistas semiestruturadas, registros escritos e observação participante.	AC
14	Sem denominação	Questionários e entrevistas.	AC
15	De campo.	Observação participante, questionário, desenho, entrevista semiestruturada em grupo focal, produções escritas.	AC
16	Qualitativa.	Gravação dos encontros; questionários; diário de campo.	AC
17	Qualitativa. Pesquisa de intervenção, experimental de grupo.	Entrevistas e questionários.	AC
18	Qualitativa. Estudo de Caso.	Análise documental, observação sistemática e entrevistas.	AC
19	Qualitativa. Estudo de Caso.	Análise documental, entrevista on-line assíncronica e grupo de interlocução on-line.	ATD

Nota: * ATD = Análise Textual Discursiva; ** AC = Análise de Conteúdo

Fonte: Fonte: os autores.

Assim como no estudo de Prada (2012), houve os trabalhos que não denominaram sua abordagem metodológica, P5 e P14, e casos em que as nomeações utilizadas se referiam a pesquisas diferentes, mas neste estudo serão consideradas como equivalentes ou sinônimas, como “Pesquisa Participativa do tipo intervenção” em P6; “Pesquisa de intervenção, experimental de grupo” em P17; e “Pesquisa Participante” em P12. Conforme o autor supracitado, essas denominações representam formalidades científicas que pouco apontam para a conceituação e construção de novas metodologias que visem impulsionar a formação de professores (Prada, 2012).

Aproximadamente 79% das investigações levantadas se desenvolveram a partir da combinação de múltiplos instrumentos de coleta (Quadro 3), com destaque para diferentes formas de observação, entrevistas e questionários, apresentando, inclusive, análises com sobreposição de informações coletadas em diferentes instrumentos. Esse movimento, segundo André (2010), contribui significativamente para uma abordagem mais ampla das questões sobre formação de professores, enriquecendo e avançando nas discussões sobre suas inter(relações) com ENF.

As técnicas de tratamento e análise de dados/informações mais persistentes foram a Análise de Conteúdo – AC (BARDIN, 2011),⁸ totalizando 42,1%, e a Análise Textual Discursiva – ATD (Moraes, 2003⁹; Moraes; Galiuzzi, 2006¹⁰; 2007¹¹), com 26,3% (Quadro 3). Embora os relatórios de pesquisa P1, P5, P7, P8 e P10 tenham procedido as suas análises utilizando/elaborando categorias – que são traços metodológicos tanto da AC quanto da ATD –, os autores não as relacionaram e/ou obedeceram ao protocolo de sistematização e avaliação de informações de referenciais especializados, exceto P10, que faz uso da teoria de Bernstein para “construção de instrumentos de análise e na interpretação dos diferentes discursos” (Pugliese, 2015, p. 66). Nesses trabalhos, as subcategorias foram elaboradas tendo como critérios: (1) a sequência lógica das perguntas dos instrumentos, como na pesquisa de P7, na qual “optou-se por seguir as perguntas das entrevistas para organizar os resultados em seções que estão relacionadas aos objetivos do presente trabalho de investigação”; (2) ou categorizações pré-estabelecidas, sustentadas ou não por literaturas específicas dos temas estudados, como no caso de P1, que fez análise “desenvolvida com base nas categorias de análise estabelecidas para classificação dos programas de formação continuada de professores [...]” (Jacobucci, 2006, p. 64-65 – P1).

No processo de organização deste estudo, os pesquisadores verificaram que os dados apresentados nos trabalhos levantados, e em outros que vêm sendo realizados e publicados por PPG e periódicos na subárea formação de professores, necessitam ser associados e discutidos com informações quantitativas, como forma de explicitar e explicar múltiplas nuances que emergem dos contextos analisados, uma vez que a simples descrição de trechos e falas dos sujeitos não é mais suficiente (Walter; Bach, 2015). Julga-se, portanto, oportuno alvitrar aos PPG e demais pesquisadores a criação e/ou uso de novos instrumentos que auxiliem numa compreensão mais ampla dos resultados qualitativos descritos, como, por exemplo, a utilização de *softwares* em associação com técnicas de análise já reconhecidas, conforme o sugerido por Vosgerau, Meyer e Contreras (2017).

LIMITES, DIFICULDADES E PERSPECTIVAS DA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS EM ENF: PEDRAS E LUZES PELO CAMINHO

As dificuldades, limites e lacunas que emergem da (inter)relação entre ENF e formação docente assinalados entre as pesquisas selecionadas, foram categorizadas e são discutidas a seguir. O Quadro 4 apresenta a correspondência entre a categoria estabelecida e a tese ou dissertação (PX) que a fez emergir.

Quadro 4. Categoria estabelecida e a tese ou dissertação (PX) correspondente

CATEGORIA		TRABALHO
3.3.1	Duração das formações	P1, P11, P16 e P19
3.3.2	Planejamento das formações	P1, P11 e P17
3.3.3	Organização das visitas nos ENF	P1, P2, P4 e P17
3.3.4	Conhecimentos teórico-científicos dos participantes das formações	P3, P5, P11, P14 e P15
3.3.5	Interesse dos professores em cursos de formação	P3, P5, P7, P13 e P19
3.3.6	Currículo <i>versus</i> formação inicial em ENF	P6, P7, P10 e P12
3.3.7	Momentos de trocas e contato com o público	P2, P6, P9, P18 e P19

Duração das formações

O curto tempo de duração das atividades de formação continuada é fortemente criticado nas teses e dissertações. A autora de P1, ao investigar os cursos ofertados por 12 ENF brasileiros, afirma que a maioria destes se enquadra no formato de palestras, oficinas e/ou (mini)cursos de baixa carga horária, o que pode resultar na ausência de discussões sobre o trabalho docente e troca de experiências entre os participantes.

O tempo foi colocado como um fator limitante do curso sobre metodologias alternativas para o ensino de tabela periódica com o auxílio de ENF, intervenção de P16, assim como no curso de tópicos de Astronomia, em que os professores participantes foram sujeitos de análise de P11. O trabalho P19 recomenda que o lugar e a duração das atividades variem de acordo com o ritmo de cada grupo, o desdobramento da atividade, o perfil e a colaboração dos participantes e os objetivos do “encontro”.

Planejamento das formações

Os modelos de planejamento das formações executados pelos educadores de ENF são abordados, pelos textos, como algo que dificulta o desenvolvimento das competências e habilidades que são pretendidas com as atividades. Comumente, as formações são direcionadas para os conteúdos específicos que são trabalhados no ENF, porém estes são colocados em prática de forma escolarizada, além de raramente incluírem professores ou profissionais da área de educação, com pós-graduação e experiência, no processo de estruturação, o que não permite a vivência fidedigna das múltiplas potencialidades deste espaço e/ou discussões sobre práticas pedagógicas e desafios do ensino de Ciência (P1 e P17).

Se essas dimensões fossem contempladas na construção das atividades, seria possível conhecer o quê e como os professores gostariam de aprender nas formações destes espaços, o que evitaria críticas do público-alvo como as que constam em P11, que salienta, por exemplo, a superexploração e aprofundamento de assuntos que não ensinam em suas rotinas profissionais e os aspectos didático-metodológicos utilizados, que pouco atraem a atenção e/ou não oferecem possibilidades para uso ou aplicação em sala de aula.

Organização das visitas nos ENF

A organização das exposições e sessões de visitas de alguns ENF investigados recebeu críticas severas, pois revelou que os educadores destes locais muitas vezes ignoram a especificidade de seu público e consideram o professor como não capacitado para atuar naqueles espaços (P1, P2, P4 e P17). É imprescindível entender que a formação de professores não se (inter)relaciona com os ENF unicamente através de atividades específicas para este fim, podendo ocorrer com uma simples visitação, por isso, as exposições e atrações precisam ser projetadas para envolver, estimular a aplicação de conhecimentos prévios e desenvolver novos, bem como instigar a curiosidade dos docentes, o que, desta forma, manifesta a responsabilidade cultural e científica destes espaços com a formação docente.

Conhecimentos teórico-científicos dos participantes das formações

Muitos sujeitos investigados apresentavam concepções equivocadas ou desconheciam os aspectos conceituais que eram trabalhados durante os cursos que participaram nos ENF, o que limitava as associações esperadas pelos ministrantes entre as atividades realizadas e os conhecimentos prévios exigidos do público (P3, P5, P11, P14 e P15). Ressalta-se uma carência nos processos de formação inicial e continuada de professores, quanto à exploração das bases teóricas de conteúdos que, muitas vezes, permeiam seus afazeres docentes, dificultando a discussão de temas transversais, o desenvolvimento da Educação Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) e a utilização de alternativas metodológicas. Assim, Batista (2017 – P14) pontua a importância do desenvolvimento de práticas que partam da observação de fenômenos e ofereçam conhecimentos teórico-científicos aos docentes.

Interesse dos professores em cursos de formação

A pesquisa de Oliveira (2011 – P5) aponta uma baixa demanda por cursos de formação continuada por professores atuantes, explicitando pouca preocupação ou motivação para ações que contribuam para o desenvolvimento profissional docente. Nesse mesmo sentido, Santos (2016 – P13) identificou que os pro-

fessores costumam apresentar desinteresse por aspectos teórico-metodológicos sobre atividades em ENF, um elemento que conduz a apatia descrita por Oliveira (2011 – P5), bem como a desvalorização e a marginalização da educação em ENF. Tais situações implicam em uma formação e experiência deficitárias de professores na elaboração e aplicação de atividades em ENF (P3, P5 e P13).

Diante deste cenário, cabe sugerir maior divulgação das ações de ENF, tendo como suporte os meios de comunicação (P7), e a implementação de estratégias que visem estimular a participação dos docentes, como incluir a reflexão e a mobilização/promoção de saberes experienciais requeridas dos educadores sobre/ em práticas em ENF (P19), como iniciativa de incentivar a progressão e melhorias na carreira.

Currículo versus formação inicial em ENF

Sobre a formação inicial em ENF, a mediação e as vivências pontuais de licenciandos nestes espaços, principalmente em disciplinas durante seus cursos de graduação, são os focos investigativos mais explorados na área. Entretanto, notou-se que a discussão sobre ENF nos cursos de formação de professores depende de o componente curricular contemplar ou não a temática, bem como a forma como é tratada no ementário e nos Projetos Pedagógicos dos cursos, se obrigatória ou optativa (P10). Por conta dessa fragmentação do currículo e, mais ainda, pela influência dos modelos tradicionais de formação inicial que transitam na prática docente de professores formadores de professores e conduzem a construção dos currículos, muitos profissionais da educação se formam sem conhecer os ENF que estão a sua volta e seus potenciais de uso no ensino (P12).

Moreira (1986, p. 76) explicitava que “um aspecto fundamental, em se tratando de formação de professores, deveria ser a diversificação, alternada ou não, de ênfases curriculares em maior número possível, a fim de assegurar uma visão ampla e abrangente do ensino de ciências”. É neste sentido que Pugliese (2015 – P10) recomenda a implementação de uma comunicação explícita entre os discursos das disciplinas didático-pedagógicas, as atividades complementares, os estágios, e as disciplinas de formação geral, no que diz respeito à relação entre os componentes curriculares com foco na temática museal e nas atividades de campo desenvolvidas em ENF.

Momentos de troca e contato com o público

Uma das limitações da atividade de mediação de grupos escolares em ENF como parte do processo de formação inicial docente discutidas pelos trabalhos foi a inexistência ou baixa frequência de momentos sistematizados de reflexão sobre os imprevistos e problemas que surgem durante o processo de mediação, seja entre estagiários (P9 e P18) ou educadores de ENF (P19). Em P2, por exemplo, os futuros professores ouvidos relataram sentir dificuldade em dar respostas rápidas em situações imprevistas e tornar a explicação mais acessíveis. Esses momentos, portanto, podem ser muito úteis para discutir temas teórico-científicos, detectar conflitos e tensões, aumentar o engajamento mútuo, fortalecer a capacidade crítica, promover emancipação e autonomia profissional e, até mesmo, constituir uma comunidade de prática, conforme os pressupostos de Wenger; McDermott; Snyder (2002).

Ademais, os trabalhos P2 e P6 apontam que uma das maiores dificuldades dos licenciandos estagiários/mediadores de ENF consistia na forma de lidar com o público; conduzir a explicação dos ambientes, aparelhos ou conteúdos complexos; e/ou explorar as conexões entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente em projetos/iniciativas a serem implementadas em ENF.

Em termos gerais, infere-se que a formação docente em ENF carece de: (1) financiamento e recursos; (2) equipe técnica interdisciplinar e experiente; (3) ações contínuas; (4) comprometimento e interesse dos ENF e dos professores na proposição, divulgação e participação nas atividades; (5) aproximações entre Universidade, Escola e ENF; e (6) acompanhamento das práticas docentes nos espaços formais após as ações formativas em ENF.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio de uma revisão integrativa, esta pesquisa busca contribuir para evidenciar as tendências das investigações e as principais discussões que estão sendo feitas sobre a formação de professores de Ciências em ENF nas teses e dissertações desenvolvidas em Programas de Pós-Graduação brasileiros, visando subsidiar o fortalecimento das pesquisas em Educação em ENF e formação de professores.

Um dado relevante a ser pontuado é que houve um recorte teórico-metodológico dos autores quanto à plataforma utilizada para a revisão sistemática, cientes de que as produções acadêmicas provenientes dos PPG extrapolam a escrita de dissertações e tese. Assim, sugere-se estudos vindouros para ampliar o escopo investigado em prol de englobar outras formas de produção acadêmica dos PPG, como livros completos e capítulos, anais de congressos e artigos em periódicos.

Registra-se, a partir do levantamento e da análise realizada, que o processo de formação de professores de Ciências não pode ficar restrito ao tempo e aos espaços formais/universitários, sendo digno de ações permanentes, variadas e contínuas que englobem as múltiplas possibilidades de formação e desenvolvimento profissional docente. Inclui-se neste contexto, tão logo, o potencial dos ENF para mais do que centros de divulgação e popularização científica, colocando-os no papel de espaços formadores de professores.

No que diz respeito às tendências das pesquisas sobre a temática estudada, destaca-se as diversas possibilidades e instrumentos de coletas de informações que os pesquisadores têm à disposição para a realização de investigações com qualidade e rigor científico. Verificou-se que os estudos que investigaram a formação de professores em ENF apresentam metodologia de natureza qualitativa, coleta de dados em questionários e/ou entrevistas, bem como categorização do(s) *corpus*/dados sob técnicas próprias ou reconhecidas pela literatura da área. Além disso, concentraram-se em investigar a ação/formação em ENF de licenciandos, assim como trataram da natureza e/ou os reflexos de cursos de formação continuada para uso de ENF em processos do ensino formal e/ou aprofundamento de conteúdos técnicos das disciplinas.

Para o futuro, como as políticas públicas estão cada vez mais atentas a dados numéricos e em virtude da importância de entender as dinâmicas socioeducacionais dos diferentes contextos no território brasileiro, acredita-se que se dedicar a análises sociodemográficas e estatísticas relacionadas à educação pode ser um caminho promissor para pesquisas que pretendem contribuir para qualidade do ensino.

Sugere-se também que grupos de docentes ou licenciandos de áreas das Ciências, como Química, Física e Geociências, que podem desenvolver ou desenvolvem seus processos de formação inicial e continuada em parceria com ENF, sejam mais investigados nos trabalhos dos PPG. Grandes contribuições e melhorias para o meio científico e educacional podem surgir quando se conhece as percepções, concepções, perspectivas, projeções, dificuldades e desafios dos percursos formativos desses (futuros) profissionais e suas (inter)relações com os ENF.

As teses e dissertações também poderiam se debruçar a compreender as contribuições e limitações de ações formativas desenvolvidas em ENF ainda pouco estudados, como planetários, aquários e exposições/atrações interdisciplinares ou específicas das Ciências.

Preconiza-se que professores ou profissionais com experiências e vivências no “chão das escolas” sejam incorporados ao processo de elaboração e avaliação de proposições que objetivem a formação docente em ENF, além da simples visitação, bem como na estruturação das exposições, produção de materiais didáticos e organização das sessões de visitas de grupos escolares, como consultores, aconselhadores ou mentores.

Conhecer as demandas que emanam dos professores possibilitará aos ENF desenvolver processos formativos que realmente façam sentido para quem vive ou viverá da formalidade do ensino. Essa inserção contribuiria no sentido de atrair e estimular os professores a participar dos encontros e os fazer enxergar as possibilidades de uso dos ENF em parceria com espaços formais.

Em suma, ENF precisam ouvir professores atuantes, refletir sobre suas necessidades e planejar, junto com eles e com professores formadores de professores, melhores formações. A colaboração mútua entre Universidades, Escolas e ENF podem auxiliar esse processo e fazer emergir ações de formação de professores em ENF mais eficientes e eficazes.

REFERÊNCIAS

ALVES, G. H. V. S.; CARLÉTI, C.; RODRIGUES, M. C. S.; FRAGEL-MADEIRA, L.; COUTINHO-SILVA, R.; PEREIRA, G. R. Os mediadores do Ciências Sob Tendões: análise de suas percepções acerca das contribuições de um museu de ciências universitário. *Research, Society and Development*, v. 9, n. 8, 2020.

ANDRÉ, M. E. D. A. Formação de professores: a constituição de um campo de estudos. *Educação* (PUCRS. Impresso), v. 33, p. 6-18, 2010.

BATISTA, B. R. G. S. *Do horizonte local às representações da Terra e demais astro no espaço*: um minicurso para professores e planetaristas. 2017. 287 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática, Natal (RN), 2017.

BIASUTTI, L. D. *O engajamento mútuo como elemento formativo de mediadores em espaços de educação não formal*. 2014. 184 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Biologia) - Ensino de Ciências (Física, Química e Biologia), Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.

BORBA, R. *Representação de meio ambiente e a prática pedagógica*: um estudo com professores participantes do curso de Educação Ambiental para Unidades de Conservação. 2017. 171 f. Dissertação (Mestrado em Ensino) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Campus de Foz do Iguaçu, PR, 2017.

BOTELHO, L. L. R.; CUNHA, C. C. A.; MACEDO, M. O método da revisão integrativa nos estudos organizacionais. *Gestão e Sociedade*, v. 5, n. 11, p. 121-136, 2011.

BRZEZINSKI, I. *Formação de profissionais da educação (2003-2010)*. Brasília: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2014. 153 p.

CAJUEIRO, D. D. S. *Entre cientistas, pesquisadores, professores e experimentos*: compreendendo compreensões de experiências formativas no ensino de Ciências. 2017. 150f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemáticas) – Instituto de Educação Matemática e Científica, Universidade Federal do Pará, 2017.

CARVALHO, M. A. *Um estudo sobre a inserção de atividades em educação não formal na disciplina Metodologia e Prática do Ensino de Física da Universidade Estadual de Londrina*. 2009. 143 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) - Centro de Ciências Exatas, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, PR, 2009.

CAZELLI, S., MARANDINO, M., STUDART, D. Educação e Comunicação em Museus de Ciências: aspectos históricos, pesquisa e prática. In: GOUVÊA, G.; MARANDINO, M.; LEAL, M. C. (Org.) *Educação e Museu: a construção social do caráter educativo dos museus de ciências*. Rio de Janeiro: FAPERJ, Editora Access, 2003.

CIRILO, I. G. *As contribuições das formações de professores, em museus, para a prática docente*. 2018. 117 f. Dissertação (Mestrado em Ensino e História das Ciências e da Matemática), Universidade Federal do ABC, Programa de Pós-Graduação em Ensino e História das Ciências e da Matemática, Santo André (SP), 2018.

DANTAS, P. F. C. *A Educação não formal no Estado de Sergipe*: concepções e ações dos profissionais dos cursos de licenciatura em química. 2014. 170 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, SE, 2014.

FABRÍCIO, T. M. *A cidade educadora e o enfoque CTS*: articulações possíveis a partir dos professores de ciências em formação. 2016. 205 f. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP, 2016.

FERREIRA, H. S.; GONÇALVES, T. O.; LAMEIRÃO, S. V. O. C. Aproximações entre neurociência e educação: uma revisão sistemática. *Revista Exitus*, v. 9, n. 3, Jul./Set. 2019.

FONTANELLA, D. *Ensino de astronomia*: investigando a formação docente em um espaço não formal. 2015. 125 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel, PR, 2015.

- FRANÇA, S. B. 2014. 298 f. *Tese* (Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, RE, 2014.
- JACOBUCCI, D. F. C. *A formação continuada de professores em Centros e Museus de Ciências no Brasil*. 2006. 320p. Tese (doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, Campinas, SP, 2006.
- KOFINAS, A.; SAUR-AMARAL, I. 25 years of knowledge creation processes in pharmaceutical contemporary trends. *Comportamento Organizacional e Gestão*, v. 14, n. 2, p. 257-280, 2008.
- MARTINS, C. S. *O Planetário: Espaço Educativo Não Formal Qualificando Professores da Segunda Fase do Ensino Fundamental para o Ensino Formal*. 2009. 112 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) Universidade Federal de Goiás, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, Goiânia (GO), 2009.
- MEGID NETO, J. *Tendências da pesquisa acadêmica sobre o ensino de Ciências no nível fundamental*. 1999. 114 p. Tese (Doutorado) Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, Campinas (SP), 1999.
- MORAES, R; GALIAZZI, M. C. *Análise Textual Discursiva*. Ijuí: Editora Unijuí, 2011.
- MORAES, R; GALIAZZI, M. C. Análise textual discursiva: processo construído de múltiplas faces. *Ciência & Educação*, v.12, n.1, p.117-128, 2006.
- MOTIN, S. D.; GONÇALVES, R. M. T.; CASSINS, D. M. S. O.; SAHEB, D. A educação ambiental na formação inicial docente: um mapeamento das pesquisas brasileiras em teses e dissertações. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 24, n. 1, 2019.
- NARDI, R. *A área de ensino de Ciências no Brasil: fatores que determinaram sua constituição e suas características segundo pesquisadores brasileiros*. 2005. 170 p. Tese (Doutorado) - Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2005.
- NEGRÃO, F. C.; MORHY, P. E. D. A inserção da disciplina de educação em espaços não formais no curso de pedagogia. *Revista REAMEC*, v. 7, n. 3, set./dez. 2019.
- NETO, R. P. B.; ROCHA, D. P.; SANTANA, A. M. SOUZA, A. A. S. Robótica na Educação: Uma Revisão Sistemática dos Últimos 10 Anos. In: Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação - SBIE), 26., 2015, Maceió. *Anais eletrônicos...* Maceió: Sociedade Brasileira de Computação, 2015. p. 386-393.
- OLIVEIRA, E. M; ALMEIDA, A. C. P. O espaço não formal e o ensino de ciências: um estudo de caso no Centro de Ciências e Planetário do Pará. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 24, p. 345, 2019.
- OLIVEIRA, E. M. *O espaço não formal e o ensino de ciências: um estudo de caso no Centro de Ciências e Planetário do Pará*. 2018. 80f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemáticas) – Instituto de Educação Matemática e Científica, Universidade Federal do Pará, 2018.
- OLIVEIRA, L. S. J.; FONSECA, A. P. M. FACHÍN-TERÁN, A. Formação de conceitos científicos usando o tema dos vegetais com estudantes do ensino fundamental. *Revista REAMEC*, v. 8, n. 1, jan./abr. 2020.
- OLIVEIRA, R. I. R. *Utilização de espaços não formais de educação como estratégia para a promoção de aprendizagens significativas sobre evolução biológica*. 2011. 154 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) - Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2011.
- OVIGLI, D. B. Panorama das pesquisas brasileiras sobre educação em museus de ciências. *Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos*, v. 96, n. 244, p.577-595, 2015.
- OVIGLI, D. F. B. *Os saberes da mediação humana em centros de ciências: contribuições à formação inicial de professores*. 2009. 230 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Humanas) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP, 2009.
- PEZZI, F. A. S.; MARIN, A. H. Fracasso Escolar na Educação Básica: Revisão Sistemática da Literatura. *Trends in Psychology*, v. 25, n. 1, 2017.
- PIRES, V.; NASCIMENTO, J. V.; FARIAS, G. O.; SUZUKI, C. C. M. Identidade docente e educação física: um estudo de revisão sistemática. *Revista Portuguesa de Educação*, v. 30, n. 1, p. 35-60, 2017.

- PRADA, E. A. Metodologias de pesquisa-formação de professores nas dissertações, teses: 1999-2008. In: ANPED SUL – Seminário de Pesquisa em Educação da Região Sul, 9., 2012, Caxias do Sul. *Anais...* Caxias do Sul: UCS, 2012. p. 1-16
- PRUDÊNCIO, C. A. V. *Perspectiva CTS em estágios curriculares em espaços de divulgação científica: contributos para a formação inicial de professores de Ciências e Biologia*. 2013. 150 f. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2013.
- PUGLIESE, A. *Os museus de ciências e os cursos de licenciatura em ciências biológicas: o papel desses espaços na formação inicial de professores*. 2015. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015.
- RAMOS, A.; FARIA, P. M.; FARIA, A. Revisão Sistemática de Literatura: contributo para a inovação na investigação em Ciências da Educação. *Revista Diálogo Educacional*, v. 14, n. 41, 2014.
- ROMANOWSKI, J. P. Tendências da pesquisa em formação de professores. *Atos de Pesquisa em Educação - PPGE/ME*, v. 8, n. 2, p.479-499, 2013.
- RONCHI, R. R. *Desenvolvimento profissional docente na educação não formal: formando(-se) educador no “Programa SESI Ciências Itinerante”*. 2018. 151 f. Dissertação (Mestrado em Educação) Universidade Regional de Blumenau, Programa de Pós-Graduação em Educação, Blumenau (SC), 2018.
- SANTOS, A. S. *Espaços não formais de ensino: contribuições de uma ação formativa para a prática de professores de ciências*. 2016. 195f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) - Centro de Ciências Exatas e da Terra, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN, 2016.
- SANTOS, W. L. P. Educação Científica na Perspectiva de Letramento como Prática Social. *Revista Brasileira de Educação*, v. 12, n. 36, p. 474-492, 2007.
- SILVA, F. S.; SANTOS, S. D. F.; FACHÍN- TERÁN, A. O Jardim Zoológico do CIGS: um espaço para despertar a sensibilização ambiental. *Revista REAMEC*, v. 7. n. 2, 2019.
- SILVA, M. C. B. *O museu de ciência como cenário da formação docente: saberes e concepções de licenciandos mediadores do Museu Seara da Ciência - UFC*. 2018. 117f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Ceará, Programa de Pós-graduação em Educação Brasileira, Fortaleza (CE), 2018.
- VENTURIERI, B. *A formação de professores dos anos iniciais do ensino fundamental em espaços não formais na Amazônia: investigando uma iniciativa no Centro de Ciências e Planetário do Pará*. 2019. 165f. Tese (Doutorado em Educação Para a Ciência) – Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade Estadual Paulista – Unesp, 2019.
- VOSGERAU, D. S. R., MEYER, P.; CONTRERAS, R. Análise de dados qualitativos nas pesquisas sobre formação de professores. *Revista Diálogo Educacional*, v. 17, n. 53, 2017.
- WALTER, S. A.; BACH, T. M. Adeus papel, marca-textos, tesoura e cola: inovando o processo de análise de conteúdo por meio do ATLAS.ti. *Administração: Ensino e Pesquisa*, v. 16, n. 2, p. 275-308, 2015.
- WENGER, E.; MCDERMOTT, R.; SNYDER, W. *Cultivating communities of practice*. Boston: Harvard, 2002.
- YANO, V. T. B.; ALVES, J. M.; CUNHA, A. L. R. S. Subjetividade e formação inicial docente no Centro de Ciências e Planetário do Pará. *Amazônia – Revista de Educação em Ciências*, v. 14, n. 30, Jan.-Jul. 2018.
- YANO, V. T. B. *Formação inicial e subjetividade docente no Centro de Ciências e Planetário do Pará*. 2017. 117 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemáticas) Universidade Federal do Pará, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas, Belém (PA), 2017.

NOTAS

1 O método da revisão bibliográfica sistemática se subdivide em quatro: meta-análise, revisão sistemática, revisão qualitativa e revisão integrativa (Botelho; Cunha; Macedo, 2011).

2 Disponível em: <<https://bdtd.ibict.br/vufind/>>. Acesso em: 07 dez. 2020.

- 3 Os trabalhos do *corpus* foram lidos na íntegra.
- 4 As obras que os autores dos estudos selecionados utilizaram para denominar o tipo de pesquisa e a técnica de análise de dados foram transcritas integralmente da seção “Referências” dos trabalhos para notas de rodapé da presente investigação, à medida em que são mencionadas.
- 5 ANDRÉ, M. E. D. A. O que é um estudo de caso qualitativo em educação? Revista AEEBA – Educação e Contemporaneidade, v. 22, n. 40, p. 95-103, 2013 / ANDRÉ, M. E. D. A. *Estudo de Caso em pesquisa e avaliação educacional*. Brasília: Liber livros editora, 2013.
- 6 BOGDAN, R.; BIKLEN, S. Características da investigação qualitativa. In: *Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto, Porto Editora, 1994.
- 7 YIN, R. K. *Estudo de caso: planejamento e métodos*. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.
- 8 BARDIN, L. *Análise de conteúdo*. São Paulo: Edições 70, 2011.
- 9 MORAES, R. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. *Ciência & Educação*, v. 9, n. 2, p. 191-211, 2003.
- 10 MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. Análise Textual Discursiva: processo reconstrutivo de múltiplas faces. *Ciência & Educação*, v. 12, n. 1, p. 117-128, 2006.
- 11 MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. *Análise Textual Discursiva*. Ijuí: Ed. Unijuí, 2007.

Yuri Cavaleiro de Macêdo Coelho

Doutorando no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas – PPGECEM, Grupo de Pesquisa em Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente – GECSA, Universidade Federal do Pará, Belém, Pará, Brasil.

E-mail: yuricoelhos15@hotmail.com.

Endell Menezes de Oliveira

Doutorando no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas – PPGECEM, Grupo de Pesquisa em Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente – GECSA Universidade Federal do Pará, Belém, Pará, Brasil.

E-mail: endell_menezes@yahoo.com.br

Ana Cristina Pimentel Carneiro de Almeida

Docente do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas – PPGECEM, Grupo de Pesquisa em Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente – GECSA Universidade Federal do Pará, Belém, Pará, Brasil.

E-mail: anacrispimentel@gmail.com

Contato:

Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas – PPGECEM
Instituto de Educação Matemática e Científica – IEMCI
Universidade Federal do Pará
Rua Augusto Corrêa, 1 - Guamá
Belém, PA | Brasil
CEP 66.075-110

Editor responsável:

Guilherme Trópia