

Formação continuada de professores e o uso de espaços educativos não formais na área da Educação em Ciências: uma revisão sistemática de literatura

Daniela Alves da Silva¹, José Vicente Lima Robaina²

Resumo

O presente estudo descreve o que vem sendo publicado na área da educação em Ciências em relação à formação continuada de professores e o uso de espaços educativos não formais (ENF) para tais práticas no contexto brasileiro. Utilizou-se como referencial teórico documentos oficiais e autores que contextualizam o conceito de espaços não formais, educação em Ciências e formação continuada de professores. Por meio de revisão sistemática de literatura, foram selecionadas pesquisas exclusivamente relacionadas ao tema em cinco bases de dados online, analisadas qualitativamente no período de 2019 a 2022. Foram selecionados cinco trabalhos por meio da análise temática reflexiva, resultando em dois temas: formação continuada de professores na educação em ENF e A estrutura dos cursos de formação oferecidos por ENF. As análises fornecem resultados relevantes para pesquisadores, professores e formuladores de políticas públicas que desejam promover práticas exitosas de formação continuada de professores nesses espaços, a revisão indica sugestões para futuros estudos. Conclui-se que a revisão sistemática de literatura contribuiu para a compreensão do panorama atual da formação continuada de professores na educação em Ciências e o uso dos ENF para tais momentos.

Palavras-chave: Formação Continuada de Professores, Espaços Educativos Não Formais, Educação em Ciências.

<https://doi.org/10.5335/rbecm.v7i1.15386>

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0>

ISSN: 2595-7376

¹ Mestra em Educação em Ciências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). E-mail: danielasilva@gmail.com. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-2832-5400>.

² Pós-Doutor em Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). E-mail: jose.robaina@ufrgs.br. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-4604-3597>.

Introdução

A utilização de Espaços Educativos Não Formais (ENF), devido às suas características próprias, apresentam contribuições significativas para a educação em Ciências (Queiroz *et al.*, 2011; Silva, Robaina, Ferreira, Souza, 2021; Silva, 2022). Embora essa temática tenha se desenvolvido gradualmente, ainda apresenta limitações, especialmente em termos de pesquisas científicas voltadas à formação continuada de professores e à integração dos ENF às práticas de educação em Ciências nos Espaços Educativos Formais (EF).

Nesse contexto, autores como Schnorr e Pietrocola (2022) destacam, em uma revisão sistemática sobre educação em Ciências e Matemática, que, entre os anos 1994 e 2018, a produção científica nacional voltada à formação de professores teve um aumento exponencial de 19%. No entanto, observam que, no que se refere a educação em ENF, esta aparece em apenas um artigo no escopo total analisado. A revisão sistemática realizada por Coelho, Oliveira e Almeida (2021) também aponta o crescente interesse pelos ENF e a formação de professores em estudos realizados por Programas de Pós-Graduação. Entre os desafios identificados pelos autores por meio da revisão, destacam a falta de recursos para pesquisas e a necessidade de aproximação entre Universidades, Escolas e os ENF.

Dessa forma, esta pesquisa propõe-se responder à seguinte pergunta: “Como as pesquisas científicas voltadas à formação continuada de professores na educação em Ciências (Biologia, Física e Química) contemplam a temática sobre o uso dos ENF?” O objetivo geral é descrever o que vem sendo produzido na área da educação em Ciências em relação à formação continuada de professores e ao uso de ENF em produções científicas nacionais entre os anos 2019 e 2022. Os objetivos específicos incluem: 1) identificar teses, dissertações, trabalhos completos publicados

em eventos científicos e artigos científicos em cinco bases de dados online que tratam do recorte da pesquisa; 2) analisar os dados dos estudos incluídos em relação à revisão de literatura e as relações entre os estudos e aos resultados encontrados.

A estrutura do trabalho segue a seguinte ordem: na primeira parte, é apresentado o referencial teórico que orienta a presente revisão sistemática; na segunda, a metodologia utilizada; na terceira, a análise dos resultados; e, finalmente, são apresentadas as considerações finais.

Referencial Teórico

Disposições Legais e Perspectivas Educacionais: Um olhar sobre a Estrutura Nacional da Educação em Ciências da Natureza e suas Tecnologias

A educação nacional encontra respaldo em documentos normativos, especificamente a Lei n.º 13.005 (Brasil, 2014) e a Lei n.º 9.394 (Brasil, 1996), que estabelecem as diretrizes e bases da educação nacional, organizada em dois níveis distintos: a Educação Básica, compreendendo a Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio, e a Educação Superior (Brasil, 1996).

A construção curricular na Educação Básica é configurada pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2017), um documento que articula as competências gerais, previstas para todas as etapas da Educação Básica, e as específicas, organizadas nas diferentes etapas que abrangem a Educação Básica e divididas em cinco áreas de conhecimento. No contexto das Ciências da Natureza e suas Tecnologias (CNT), a BNCC organiza essa área ao longo das diversas etapas da educação, estabelecendo competências e habilidades específicas para cada uma delas. O documento também estabelece conteúdos específicos para cada ano escolar, detalhando os objetos de conhecimento previstos para serem

desenvolvidos, complexificando-se à medida que o estudante avança no seu processo de escolarização.

Na Educação Infantil, a CNT está inserida no contexto das experiências relacionadas a traços, sons, cores e formas, conforme faixa etária; no Ensino Fundamental, é proposto que o ensino seja voltado ao desenvolvimento do letramento científico de modo gradual, baseado na definição de problemas, levantamento, análise e representação, comunicação e intervenção; no Ensino Médio, a proposta na área de CNT é a continuidade das aprendizagens dos Anos Finais do Ensino Fundamental, bem como “[...] aprofundar o exercício do pensamento crítico, realizar novas leituras do mundo, com base em modelos abstratos, e tomar decisões responsáveis, éticas e consistentes na identificação e solução de situações-problema” (Brasil, 2017, p. 537).

A Lei n.º 9.394 (BRASIL, 1996), em seu Art. 1º, prevê a educação em outros contextos formativos, como no âmbito familiar, no trabalho, nos movimentos sociais e nas manifestações culturais. Assim, a educação é estendida para diferentes espaços, denominados nesta revisão como ENF, diferentes dos EF, os quais são instituições definidas como “[...] um local onde a educação ali realizada é formalizada, garantida por Lei e organizada de acordo com uma padronização nacional (Jacobucci, 2008, p. 56)”.

Nesse sentido, a visão inclusiva da Lei n.º 9.394 (Brasil, 1996) amplia o escopo da educação para além dos ambientes formais, reconhecendo a sua presença fundamental em diversos contextos sociais. Dessa forma, apresenta-se o interesse da inserção da temática dos ENF e das suas potencialidades educativas na formação continuada de professores que atuam na CNT, gerando impactos significativos na educação em Ciências nos EF e ENF de ensino, possibilitando outros arranjos educativos e sociais.

A formação continuada para professores da área da CNT é um componente importante para aprimorar significativamente a qualidade do desenvolvimento desses profissionais. Essa perspectiva é respaldada por Freire (2001, p. 12), que sublinha a importância do processo de aprendizado permanente: “a educação é permanente na razão, de um lado, da finitude do ser humano, de outro, da consciência que ele tem de sua finitude”.

Esse tipo de formação oferece aos professores momentos que possam melhorar, atualizar e instrumentalizar sua prática educativa. Elas podem estar estruturadas de múltiplas maneiras, como encontros, cursos, palestras, especializações, programas de pós-graduação, entre outros. Esses momentos formativos são organizados por diferentes instituições, podendo ser públicas ou privadas, como, por exemplo, universidades, secretarias de educação municipais e estaduais, organizações não governamentais, entre outras, que geralmente contam com um cronograma e atividades pré-estabelecidas.

Os movimentos formativos podem ser discutidos por diferentes perspectivas. Amaral e Fracalanza (2013) definem a formação continuada como sendo um elemento importante para o desenvolvimento profissional do professor, mas que por vezes não melhoram a qualificação profissional, ao reproduzirem padrões da formação inicial. Nogueira e Borges (2021, p. 189) destacam “que a formação continuada, enquanto política pública, é aquela que assegura o bem comum de todos os envolvidos no processo, atendendo às suas necessidades”.

Segundo Jacobucci, Jacobucci e Megid Neto (2009), os professores brasileiros frequentam Centros e Museus de divulgação científica, os autores analisaram cursos de formação oferecidos aos professores por

espaços reconhecidos como ENF no Brasil e propõem uma classificação baseada em três modelos: clássico, prático-reflexivo e emancipatório-político.

A formação continuada de professores da Educação Básica é organizada por meio da Resolução CNE/CP nº 1, de 27 de outubro de 2020 (Brasil, 2020), que define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Continuada de Professores da Educação Básica e institui a Base Nacional Comum para a Formação Continuada de Professores da Educação Básica (BNC-Formação Continuada).

A BNC-Formação Continuada alinhada à BNCC, pretende padronizar o ensino e aprendizagem da Educação Básica. Conforme Gonçalves, Peixoto e Vestena (2023, p. 271),

as mudanças presentes na BNCC exigem uma nova postura docente em sala de aula, bem como, uma reestruturação na formação docente no que tangencia os componentes curriculares na formação inicial e, acesso e aprofundamento de estudos na formação continuada.

Para contribuir com assuntos relacionados à formação continuada de professores, podemos encontrar nos ENF parcerias valiosas que contribuem para o contínuo desenvolvimento profissional (Amaral; Fracalanza, 2013).

Espaços Educativos Não Formais e suas contribuições para a formação continuada de professores na área da Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Os ENF configuram-se como recursos pedagógicos e didáticos importantes para contribuir com a educação em CNT (Marandino, 2005; Queiroz *et al.*, 2011; Seiffert-Santos, 2014; Silva; Robaina; Ferreira; Souza; 2021; Silva, 2022). Podem ser qualificados como ambientes educativos fora da estrutura escolar que tratam intencionalmente de competências e habilidades da área de CNT, conforme a BNCC (Brasil, 2017) e outros

documentos oficiais, como a Lei n.º 13.005 (Brasil, 2014).

Os ENF são categorizados em dois tipos (Jacobucci, 2008; Queiroz *et al.*, 2011; Silva, 2022): a) ENF institucionais, como Museus, Centros de Ciências e Unidades de Conservação, que contam com uma infraestrutura pré-disposta para atender os visitantes, como profissionais e exposições; e b) ENF não institucionais, como feiras ecológicas, aldeias indígenas, quilombos, assentamentos e propriedades rurais, centros de triagem e hortas comunitárias, que também possuem infraestrutura para receber diversos públicos, mas não visam atender especificamente públicos escolares. Ambos os tipos de ENF exigem que a visitação seja previamente agendada para que a atividade possa ser organizada apropriadamente, considerando o público e a temática. É desejável que ao pensar em uma visita a um ENF, o professor a planifique juntamente ao seu planejamento de atividades. É nesses momentos que algumas dificuldades se tornam evidentes, como transporte, tempo de visitação, a busca por ENF próximos à escola ou relacionados ao assunto desenvolvido em sala de aula, assim como os agendamentos necessários (Xavier; Luz, 2015). Além disso, há a falta de inserção de ENF na formação inicial dos professores, por meio de disciplinas com tópicos específicos e estágios obrigatórios nesses espaços, bem como na formação continuada dos docentes, o que dificulta a inserção dos mesmos na prática docente.

Em síntese, os ENF são importantes recursos para o ensino e a aprendizagem em CNT. Sua integração pode ser ampliada para além do âmbito da formação inicial docente, estendendo-se de maneira contínua ao longo de sua carreira profissional. Contudo, para que essa integração se concretize, é imperativo o desenvolvimento de cursos de formação continuada que contemplem de maneira abrangente e aprofundada a incorporação desses espaços educativos no currículo escolar. Essa abordagem não apenas enriquece o repertório pedagógico dos professores,

mas também fomenta uma prática docente mais dinâmica e alinhada às demandas contemporâneas da educação em Ciências.

Metodologia

O presente trabalho é caracterizado como uma pesquisa bibliográfica (Leão, 2016), instrumentalizada por meio de uma Revisão Sistemática de Literatura-RSL (Galvão; Pereira, 2014; Galvão; Ricarte, 2019). Galvão e Pereira (2014, p. 183) recomendam as seguintes etapas a este tipo de estudo:

(1) elaboração da pergunta de pesquisa; (2) busca na literatura; (3) seleção dos artigos; (4) extração dos dados; (5) avaliação da qualidade metodológica; (6) síntese dos dados (metanálise); (7) avaliação da qualidade das evidências; e (8) redação e publicação dos resultados.

Quanto aos objetivos, a pesquisa é delineada como descritiva, utilizando como suporte ao recurso *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis-PRISMA* (Prisma Group, 2015). A Análise Temática proposta por Braun e Clarke (2006; 2020, 2022) foi empregada para o tratamento e análise dos dados qualitativos. O período analisado abrange de 2019 a 2022.

Como instrumento de coleta de dados, foi utilizado o método de busca simples *on-line* em cinco acervos digitais, a saber: 1) Catálogo de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES); 2) Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD); 3) Atas do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação de Ciências (ENPEC); 4) Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (RBPEC); e 5) *Scientific Electronic Library Online (SCIELO)*. Foram estabelecidos os critérios de inclusão e exclusão, conforme consta no quadro abaixo (quadro 1):

Quadro 1: Critérios de inclusão e exclusão

Critérios de Inclusão	Critérios de Exclusão
- Unitermos no título; ou nas palavras-chave e/ou no resumo; - Que tratam exclusivamente sobre formação continuada de professores de Ciências e espaços não formais; - Produções científicas completas disponíveis para download; - Período de 2019 a 2022; - Pesquisas em português.	- Produções científicas que não estão disponíveis para acesso na íntegra online ou não sejam completas; - Produções científicas internacionais; - Produções científicas que não apresentam como objetivo de estudo a formação continuada de professores em ENF ou com a temática ENF; - Produções científicas de cunho inteiramente documental, bibliográfico, revisão de literatura, estado da arte, resenhas de livros e teórico.

Fonte: Autores (2024)

Foram utilizados os seguintes descritores: 1) formação continuada de professores; 2) educação em Ciências; e 3) espaço educativo não formal. Para ampliar a busca foram acrescentados dois outros descritores: 4) museu; e 5) centro de Ciências.

Também foi utilizado o cruzamento dos descritores por meio de operadores booleanos: 4) formação continuada de professores e educação em Ciências; 5) educação em Ciências e espaço educativo não formal; 6) formação continuada de professores e espaço educativo não formal; 7) formação continuada de professores e educação em Ciências e espaço educativo não formal; 8) formação continuada de professores e museu; 9) educação em Ciências e museu; 10) formação continuada de professores e educação em Ciências e museu; 11) formação continuada de professores e educação em Ciências e centro de Ciências.

Resultados e Discussão

Os dados deste estudo foram coletados no período entre julho e setembro de 2023 e passaram por um processo de filtragem seguindo os critérios de inclusão e exclusão estabelecidos a esta pesquisa. As informações, previamente categorizadas, foram organizadas em uma planilha do *Excel* que incluiu os seguintes campos: base de dados, afiliação do primeiro autor(a), local, nome do(s) autor(es), tipo de trabalho, título, problema de pesquisa, objetivo geral e objetivos específicos.

A primeira base de dados selecionada para a coleta de informações foi o banco da CAPES. Realizou-se uma indexação no mecanismo de busca usando os unitermos e suas combinações, sendo aplicados os filtros avançados para refinar os resultados. A segunda base de dados utilizada foi a BDTD, sendo indexados os unitermos selecionados e seus respectivos cruzamentos. No caso das atas do ENPEC, a busca foi realizada nos anais dos seguintes encontros: XII ENPEC/2019 e XIII ENPEC/2021. A pesquisa concentrou-se em trabalhos completos de duas áreas de concentração: formação de professores e educação em espaços não-formais e divulgação científica.

Para as buscas realizadas na página da RBPEC, foi empregada a ferramenta de busca juntamente com filtros avançados para restringir o período de pesquisa. Inicialmente, utilizou-se todos os unitermos e suas combinações, porém, não foram obtidos dados relacionados ao problema de pesquisa. Posteriormente, optou-se por utilizar uma busca geral respeitando o recorte temporal. No buscador Scientific Electronic Library Online, foram usados os unitermos já mencionados, bem como suas combinações, além de aplicar um filtro temporal para limitar as produções conforme o período desejado. As informações sobre os bancos de dados acessados e os respectivos totais estão apresentadas no quadro 2.

Quadro 2: Número de publicações selecionadas para extração dos dados

Base de Dados	Tipo de documento	Unitermos utilizados separadamente e operadores booleanos	Nº total de publicações encontradas	Nº de publicações para a leitura (resumo e palavras-chave)
CAPES	teses e dissertações	formação de professores; espaço não formal; educação em Ciências; museu; centro de Ciências	1105	11
BDTD	teses e dissertações	formação de professores; espaço não formal; educação em Ciências; museu; centro de Ciências	263	7
ENPEC	trabalhos completos	formação de professores; espaço não formal; educação em Ciências; museu; centro de Ciências	756	8
RBPEC	artigos científicos	formação de professores; espaço não formal; educação em Ciências; museu; centro de Ciências	191	0
<i>Scientific Electronic Library Online</i>	artigos científicos	formação de professores; espaço não formal;	4	1
			2319	27

Fonte: Autores (2024).

Após a primeira análise, que consistiu na leitura das palavras-chave e dos resumos completos dos 27 estudos, foram selecionados para análise qualitativa os estudos que abordavam exclusivamente a formação continuada de professores com temática relacionada à ENF, como detalhado no Quadro 3.

Quadro 3: Trabalhos selecionados para análise

nº	Ano	Título	Autores	Universidade
P1	201	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	VENTURIERI, Bianca	Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
P2	2019	Dimensões e indicadores de educação ambiental: análise de uma experiência de formação de professores em zoológico	MARTINS, Camila	Universidade de São Paulo
P3	2019	O ZOO COMO TERRITÓRIO EDUCATIVO: desafios, possibilidades e interfaces com a escola	LOPES, Inacira Bomfim	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
P4	2019	Um olhar sobre o programa de formação continuada no museu DICA: memória e identidade	ALVES, Sabrina Eleutério	Universidade Federal de Uberlândia
P5	2020	A ÓPTICA DA VISÃO PARA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS: oficinas temáticas baseadas em uma exposição de Neurociências	SANTOS, Carolina Barbosa dos.	Instituto Federal do Rio de Janeiro

Fonte: Autores (2024). Legenda: P – pesquisa.

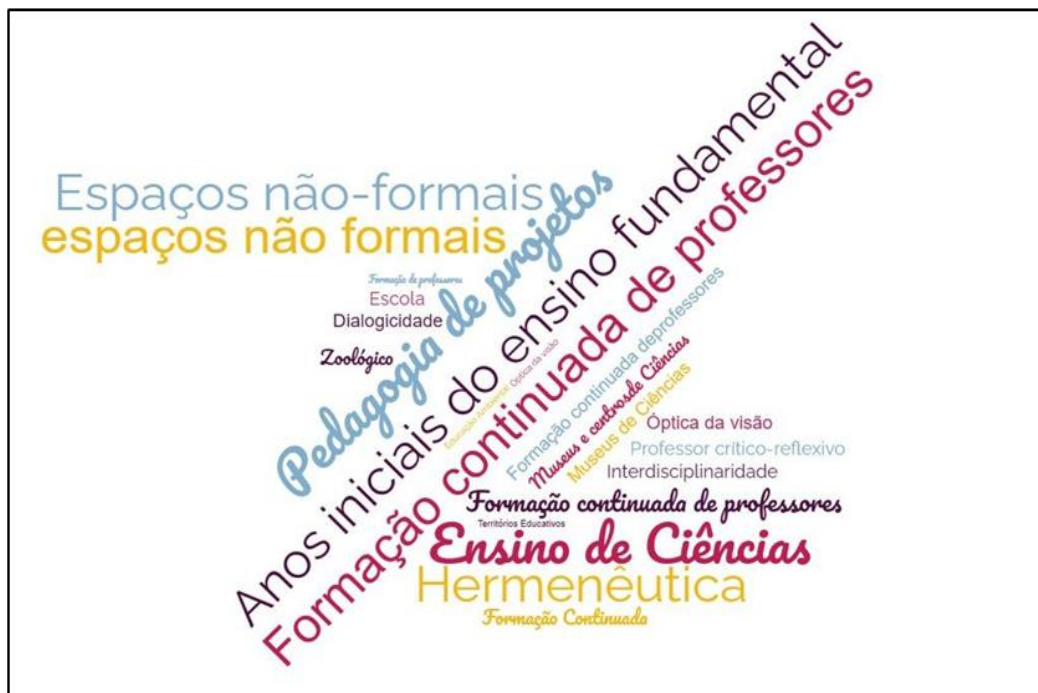
Em relação à natureza da pesquisa, todos os estudos são qualitativos, compreendendo duas teses e três dissertações. Essas pesquisas estão predominantemente centradas nas regiões Sul e Sudeste, com uma desenvolvida na região Norte do Brasil, mas defendida no Estado de São Paulo. A centralidade das pesquisas nas regiões Sul e Sudeste é destacada por Coelho et al. (2021), que ressaltam a necessidade de ampliação de investimentos em Programas de Pós-Graduação e em pesquisas nas Ciências nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste. Verifica-se que todas as pesquisas foram desenvolvidas em Programas de Pós-Graduação de instituições públicas, sendo três de nível federal e duas de nível estadual.

Os ENF onde os estudos foram desenvolvidos são caracterizados como museus (P5, P4), centro de ciências e planetário (P1) e zoológico (P2, P3), todos vinculados a instituições públicas. Destes, dois são vinculados a universidades federais, um é vinculado a um instituto federal e um vinculado à Secretaria do Meio Ambiente e Infraestrutura (SEMA), mas gerido sob concessão à iniciativa privada.

Quanto ao tipo de ENF na qual as pesquisas foram desenvolvidas, todas ocorreram em ENF institucionais (Jacobucci, 2008; Queiroz et al., 2011; Silva, 2022). Essa constatação destaca a relevância dos espaços educativos não formais institucionais como cenários de educação em Ciências, mas evidencia a carência da utilização de ENF não institucionais. Portanto, as pesquisas realizadas em espaços como os apresentados nesta pesquisa fornecem resultados que contribuem para o avanço de práticas e parcerias entre EF e ENF (Marandino, 2005). Entretanto, destaca-se a necessidade de ampliação dessas investigações para outros ambientes a fim de diversificar as experiências que impactam diretamente a educação em Ciências fora do contexto educacional formal e institucional (Silva et al., 2021).

Quanto ao número de ocorrências das palavras-chave adotadas à pesquisa, “espaços não formais” foi registrada em dois estudos, “formação continuada de professores” em três, enquanto “educação em Ciências” em nenhum estudo. As palavras-chave presentes nos cinco estudos podem ser observadas em destaque na figura 1. Evidencia-se que não foi constatado um padrão consistente em relação às palavras-chave, mesmo quando as pesquisas abordam a temática de espaços educativos não formais, educação em Ciências e formação continuada de professores. Essa análise mostra o quanto é relevante a escolha de bons termos que representem de fato o conteúdo da pesquisa, pois é cada vez mais comum estudos do tipo revisão sistemática.

Figura 1: Nuvem de palavras criada a partir das palavras-chave adotadas pelos pesquisadores nas produções analisadas



Fonte: Autores (2024).

A análise qualitativa dos títulos dos estudos demonstra coerência com os objetivos e temas delineados. Ademais, os problemas de pesquisa, três deles destinam-se a investigar as relações e articulações entre a formação continuada de professores na educação em Ciências em ENF, enquanto os outros dois concentram-se em explorar a estrutura dos cursos de formação oferecidos por ENF.

Por meio da análise temática reflexiva baseada na proposta de Braun e Clarke (2006; 2020, 2022), os estudos foram organizados em dois temas: formação continuada de professores na educação em Ciências em ENF (P1, P3 e P5); e estrutura dos cursos de formação oferecidos por ENF (P2 e P4).

Das pesquisas selecionadas, três delas (P1, P3 e P5) exploraram as relações e articulações entre a formação continuada de professores e os ENF que ofereceram cursos e oficinas ao público docente.

A proposta apresentada na pesquisa P1 teve uma carga horária de 40 horas, com a participação de 21 professores. O processo formativo ocorreu em cinco etapas, sendo quatro presenciais e uma com atividades de orientação à distância. Na pesquisa P5, por sua vez, o processo formativo descrito teve uma carga horária de 16 horas, sendo oito horas distribuídas entre visitação e oficinas (quatro horas cada), e oito horas de estudo dirigido. Para a realização do referido, obteve-se 53 inscritos, e desse total, 16 participantes concluíram o curso. A atividade descrita na pesquisa P3 contou com uma carga horária de 20 horas, com 40 inscritos, dos quais 21 efetivamente participaram.

Destaca-se a evasão dos participantes nas pesquisas, principalmente por parte das escolas que não liberam os participantes para participar integralmente dos cursos oferecidos. A pesquisa P5 destaca, adicionalmente, a dificuldade de logística e acesso ao espaço, incluindo a insuficiência de meios de transporte. Os resultados referentes à evasão e a logística evidenciam a restrição da liberação dos professores para participar de cursos em formação continuada, constituindo um obstáculo à qualidade e ao aprofundamento de temas relacionados à profissão de docente, bem como à ausência de articulação entre os diversos órgãos vinculados à formação continuada de professores.

Os dados apresentados corroboram as análises das autoras Xavier e Luz (2015), que apontam as dificuldades dos professores no acesso ao recurso de transporte para realização de atividades de Ciências com os estudantes. A mesma problemática é ampliada no âmbito da formação

continuada de professores e ENF. A BNC-Formação Continuada recomenda que haja colaboração, integração e cooperação horizontal entre instituições e redes de ensino, além disso, recomenda que as formações continuadas tenham duração prolongada de modo a proporcionar a interação entre professores formadores e professores participantes (Brasil, 2020).

As pesquisas selecionadas a esta temática desenvolveram cursos de formação continuada em ENF na área da Ciências, com assuntos ligados ao ensino de Física e a Biologia. A pesquisa P3 abordou assuntos relacionados à estrutura e organização do local e temas relacionados a biodiversidade, extinção de espécies, manejo e acidentes com animais peçonhentos (serpentes), bem-estar animal e enriquecimento ambiental; P1 apresentou temas ligados à Astronomia; e P5 explorou assuntos relacionados à Óptica Geométrica. Destaca-se que todos os temas estão inseridos em alguma unidade temática proposta pela BNCC (BRASIL, 2017).

Estes tópicos abordados pelos ENF podem contribuir para a formação continuada de professores, considerando as modificações introduzidas nos currículos pela BNCC, principalmente no que se refere a conteúdos relacionados à Astronomia e à Geociências. Sobre isso, Gonçalves, Peixoto e Vestena (2023, p. 271) explicam:

A Astronomia e a Geociências, apesar terem uma relação de correspondência com a área das CN, geralmente não são contempladas nos cursos de licenciaturas que, comumente, formam os professores que atuam no componente curricular de Ciências nos anos finais do EF. Consequentemente, essas demandas podem gerar uma certa consternação nos professores, bem como entre os estagiários das licenciaturas desta área, visto que há um descompasso da formação inicial e os conteúdos a serem trabalhados na EB.

As produções não mencionaram a BNCC como referência para organizar o conteúdo programático dos cursos de formação. No entanto, as atividades oferecidas apresentam aproximações com as recomendações expressas no documento, como, por exemplo, aquelas relacionadas ao processo investigativo proposto pela BNCC (Brasil, 2017). As orientações contidas nesse documento para as atividades desenvolvidas com foco nos Anos Finais do Ensino Fundamental pressupõem “organizar as situações de aprendizagem partindo de questões que sejam desafiadoras e, reconhecendo a diversidade cultural, estimulem o interesse e a curiosidade científica [...]” (Brasil, 2017, p. 320).

A atividade descrita pela P1 teve como foco o desenvolvimento de propostas de ações elaboradas pelos professores participantes, enquanto a P5 concentrou-se na confecção de materiais didáticos, como câmeras escuras, em colaboração com o grupo de professores participantes. Tanto P1 quanto a P5 utilizaram rodas de conversas e recursos audiovisuais como estratégias metodológicas. Em relação aos modelos propostos de formação de professores, os estudos vão ao encontro das três categorias de modelos propostas por Jacobucci, Jacobucci e Megid Neto (2009), já mencionadas neste artigo. Segundo esses autores, esses modelos de formação “[...] sofrem influência das concepções que os formadores de professores e os próprios professores possuem sobre ensino (Jacobucci; Jacobucci; Megid Neto, 2009, p. 119)”.

A P3 teve como foco investigativo analisar a relevância de um ENF como território educativo a partir da formação de professores. A pesquisa está constituída por três artigos, sendo o terceiro o que vai ao encontro desta pesquisa, discutindo as contribuições a partir de uma experiência de formação entre ENF e escola. Essa pesquisa ainda sugere que é possível conceber uma “perspectiva de continuum” entre os espaços, utilizando os termos “território de conhecimento” e “território educativo” como uma

aproximação da escola ao ENF.

No que diz respeito aos termos utilizados para contextualizar o uso de outros espaços educativos para a educação em Ciências além dos considerados escolarizados, como escolas, universidades, institutos, não há um consenso em relação ao termo entre a comunidade científica para os ENF. Sobre isso, Seiffert-Santos (2014, p. 4) expõe que

[...] o uso de espaços não formais não pode ser entendido como uma teoria em inovação, mas se aproxima de um conceito, o espaço externo sendo utilizado inteligentemente, está relacionado com o procedimento, com a natureza metodológica baseado em uma epistemologia do desenvolvimento discente. Desta forma, para se analisar a fertilidade deste conceito pode-se discutir somente sobre propostas, e estas entendendo-se a sua relação de ação pedagógica e prática de ensino e o uso de espaços.

Os resultados de duas das pesquisas indicam que a formação continuada de professores em ENF contribui para a melhoria da educação em Ciências. Destacamos, em particular, um trecho dos resultados da P1

a importância dos setores educativos para a promoção dos programas de formação permanente de professores. Em função da sua dimensão educacional, é de grande relevância, para o processo educativo nos espaços de educação não formal, o fortalecimento da relação museu e escola, de modo a estabelecer canais de comunicação mais ativos entre o professor e o setor educativo [...] ainda [...] acreditamos que os programas de formação continuada em espaços não formais precisam oportunizar um ambiente para as discussões coletivas e construções de projetos e sua aplicação em sala de aula. Esse apoio deve ser de maneira sistemática e continua após o término do programa formativo, de modo a manter o vínculo entre os docentes e o Centro de Ciências, buscando o desenvolvimento destas ações futuras na escola (P1, p 117).

Em suma, os resultados em relação à formação continuada de professores relacionadas aos ENF indicam uma baixa produção científica

e quanto a diversidade tipográfica limitada, visto que esses espaços possuem grande potencial para contribuir com a educação em Ciências. As pesquisas destacam que o principal público-alvo para as formações continuadas são professores da rede pública, e que os cursos e oficinas oferecidos são ações articuladas entre os ENF e diferentes EF (instituições de nível superior e escolas). Dada a vinculação dos ENF a os EF, abre-se a reflexão para futuras pesquisas sobre a categorização dos ENF, integração e discussões relacionadas à diversidade e contextos desses ENF.

A estrutura dos cursos de formação oferecidos por ENF

Duas das pesquisas analisadas (P2 e P4) buscaram explorar a estrutura dos cursos de formação oferecidos pelos ENF. Essas pesquisas analisaram as possibilidades e limites dos cursos de formação oferecidos aos profissionais da educação.

A pesquisa P2 explorou quatro cursos de formação de professores oferecidos por um ENF. Entre os achados, destaca-se que os cursos investigados pela autora, em algum momento, firmaram parcerias com secretarias municipais. Outro aspecto observado foi com relação a o período de extensão dos cursos, sendo um deles com duração de um ano letivo. A pesquisadora investigou de modo mais minucioso um desses cursos oferecidos – com carga horária de 57 horas e encontros presenciais, analisando a criação, consolidação, perfil dos participantes e os sentidos sobre os cursos de formação atribuídos por eles.

Na pesquisa P4, foram analisados os cursos realizados em um programa de formação continuada em um ENF, a fim de caracterizar a sua estrutura e criar um caderno de memórias como material de suporte para futuros cursos de formação continuada ofertadas pelo espaço em questão. O referido programa de formação continuada de professores, conforme a pesquisadora, procura estabelecer um ambiente de proximidade entre o

ENF, os participantes corpo docente e a instituição escolar. Essas iniciativas são realizadas em colaboração com a universidade, destacando-se a forte ligação entre o ENF, a instituição de ensino superior e as escolas participantes. Conforme a pesquisadora: “como um museu universitário, demonstra preocupação em reforçar a importância do tripé ensino, pesquisa e extensão. (P4, p. 46)”

A autora, na pesquisa, P4 descreveu as sete edições de um curso de formação oferecido voltado à formação continuada de professores na área de Ciências da Natureza. Os cursos tiveram encontros presenciais de aproximadamente quatro horas, com uma variação de 20 a 28 horas de carga total, com média de 4 a 15 participantes. A pesquisa também aponta que os cursos tiveram, em média, uma estrutura composta por seis encontros.

As duas pesquisas parte deste tema utilizaram como instrumentos metodológicos questionários e análise de documentos. Os principais achados referentes às estratégias pedagógicas dos cursos de formação foram a elaboração de planejamentos, propostas de atividades investigativas e sequências didáticas, bem como o uso de uma variedade de recursos e metodologias de ensino, tais como Momentos Pedagógicos, Ensino por Investigação e atividades experimentais.

Esses estudos convergem para uma compreensão mais abrangente e aprofundada das formações oferecidas por ENF. Ao explorar as estruturas dos cursos em diferentes contextos, como também examinar parcerias, metodologias pedagógicas e desafios, as pesquisadoras enriquecem nossa visão sobre as possibilidades e complexidades desses espaços educativos. As pesquisas demonstram como os ENF podem oferecer cursos de formação continuada para professores, fornecendo uma compreensão mais sólida para aprimorar essas práticas, contribuindo para fomentar a discussão sobre a interconexão entre diversos espaços educativos.

Considerações finais

Este estudo propôs-se a examinar de maneira abrangente a formação continuada de professores, focando no uso de ENF, com ênfase particular na educação em Ciências da Natureza e suas Tecnologias.

O baixo número de produções científicas que atenderam aos critérios estabelecidos a esta investigação, dando ênfase ao recorte temporal adotado, pode ser atribuído em grande parte aos impactos da pandemia de COVID-19. O fechamento dos espaços educativos tanto os ENF quanto os EF, como medida de proteção, restringiu significativamente as atividades de pesquisa, resultando em uma diminuição notável na produção científica. Entretanto, vários espaços educativos ofereceram atividades na modalidade *on-line*, porém, não há registros de pesquisas acadêmicas que registraram essas informações, tomando por base nosso espectro de busca.

A análise mais detalhada desses estudos revela a importância dos ENF institucionais, como museus e zoológicos, como cenários significativos para a formação continuada de professores em Ciências. No entanto, há uma lacuna de estudos relacionados a ENF não institucionais. O reconhecimento desses outros espaços pode diversificar experiências na prática educativa para além do contexto formal, proporcionando um panorama mais amplo da contribuição dos ENF à educação em Ciências, indo ao encontro das disposições legais presentes nos documentos orientadores e regulamentadores da educação brasileira.

As pesquisas investigadas sugerem um leque de modelos pedagógicos e metodológicos para cursos de formação continuada, deixando evidente que não há um modelo único para aplicação. Outro ponto importante nos achados desta pesquisa é que uma conceitualização de ENF é necessária, pois essa falta de consenso dificulta a análise de estudos acadêmicos

tomando como base o conjunto que abrange esses espaços.

Além disso, as pesquisas expõem problemas que inviabilizam em algum grau as ações estabelecidas entre os ENF e os participantes das formações, como a dificuldade logística de acesso aos espaços posteriormente com os estudantes, a falta de apoio da gestão escolar e questões relacionadas à evasão de professores durante os cursos de formação, bem como a carga horária das atividades. Tais desafios destacam a necessidade de abordagens mais integradas, envolvendo não apenas os espaços educativos, mas também gestores escolares e públicos como as secretarias de educação, municipais e universidades.

Em conclusão, este estudo oferece uma melhor compreensão sobre a formação continuada de professores em ENF de educação em Ciências no contexto brasileiro. Os resultados e análises fornecem resultados relevantes para pesquisadores, docentes e formuladores de políticas públicas que desejam promover práticas eficazes de formação continuada de professores nesses espaços. A revisão também sugere direções para futuros estudos, contribuindo para o avanço do conhecimento nessa área.

Continuing teacher training and the use of non-formal educational spaces in the area of Science Education: a systematic literature review

Abstract

The present study describes what has been published in the area of Science Education in relation to the continuing training of teachers and the use of non-formal educational spaces (ENF) for such practices in the Brazilian context. Official documents and authors were used as theoretical references that contextualize the concept of non-formal spaces, science education and continuing teacher training. Through a systematic literature review, research exclusively related to the topic was collected in five online databases, qualitatively analysed from 2019 to 2022. Five works were selected through reflective thematic analysis, resulting in two themes: continued training of teacher in NFE education and The structure of training courses offered by ENF. The analyses provide relevant results for researchers, teachers, and public policymakers who wish to promote successful practices of continuing teacher training in these spaces, the review indicates, and provides suggestions for future studies. It is concluded that the systematic literature review contributed to understanding the current panorama of continuing teacher training in Science Education and the use of NFE for such moments.

Keywords: Continuing Teacher Training, Non-Formal Educational Spaces, Science Education.

Agradecimentos

À Coordenadoria de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), a bolsa concedida a primeira autora.

Referências

AMARAL, Ivan Amorosino do; FRACALANZA, Hilário. Formação continuada no ensino de ciências: programas e ações. **Ciências em Foco**, Campinas, SP, v. 1, n. 1, 2013. Disponível em: <https://econtents.bc.unicamp.br> Acesso em: 14 out. 2023.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular** (BNCC). Educação é a Base. Brasília: Ministério da Educação, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 10 mai. 2023.

BRASIL. **Lei n.º 13.005**, de 25 de junho de 2014. Aprova o Plano Nacional de Educação (PNE) e dá outras providências. Brasília: Presidência da República, 2014. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03. Acesso em: 10 mai. 2023.

BRASIL. **Lei n.º 9.394**, de 20 de dezembro de 1996. Institui a Lei de Diretrizes e

Bases da Educação Nacional. Brasília: Presidência da República, 1996. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm. Acesso em: 10 abr. 2023.

BRASIL. Resolução CNE/CP n. 1, de 27 de outubro de 2020. Define as **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Continuada de Professores da Educação Básica e institui a Base Nacional Comum para a Formação Continuada de Professores da Educação Básica** (BNC-Formação Continuada), 2020. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/outubro-2020-pdf/164841-rcp001-20/file>. Acesso em: 13 out. 2023.

BRAUN, Virginia; CLARKE, Victoria. Using thematic analysis in psychology. **Qualitative Research in Psychology**, v. 3, n. 2, p. 77-101, 2006. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/8135501/mod_r. Acesso em 13 out. 2023.

BRAUN, Virginia; CLARKE, Victoria. One size fits all? What counts as quality practice in (reflexive) thematic analysis? **Qualitative Research in Psychology**, v. 18, n. 3, p. 328-352, 2020. Disponível em <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1191/1478088706qp0630a>. Acesso em: 13 out. 2023.

BRAUN, Virginia; CLARKE, Victoria. Conceptual and Design Thinking for Thematic Analysis. **Qualitative Psychology**, v. 9, n. 1, p. 3-26, 2022. Disponível em: <https://psycnet.apa.org/doiLanding?doi=10.1037%2Fqap0000196>. Acesso em: 13 out. 2023.

COELHO, Yuri Cavaleiro de Macêdo; OLIVEIRA, Endell Menezes de; ALMEIDA, Ana Cristina Pimentel Carneiro de. Discussões e tendências das teses e dissertações sobre formação de professores de ciências em espaços não formais: uma Revisão Bibliográfica Sistemática. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 23, 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/ensaio/index>. Acesso em: 09 jul. 2023.

FREIRE, Paulo. **Política e educação**: ensaios. 5a ed. São Paulo, Cortez, 2001. Disponível em <https://drive.google.com/file/d/0B3GQrRvm4KXOSjctdkxnUHo1dTQ/view?resourcekey=0-7Y8K9Fz8ywkIRROAo0rJKg> 09 jul. 2023.

GALVÃO, Maria Cristine Barbosa, RICARTE, Ivan Luiz Marques. Revisão Sistemática da Literatura: conceituação, produção e publicação. **Logeion: Filosofia da informação**, Rio de Janeiro, v. 6 n. 1, p. 57-73, 2019. Disponível em: <https://revista.ibict.br/fiinf/article/view/4835>. Acesso em: 26 jul. 2023.

GALVÃO, Taís Freire; PEREIRA, Mauricio Gomes. Revisões sistemáticas da literatura: passos para sua elaboração. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, Brasília, v. 23, n. 1, p. 183-184, 2014. Disponível em: http://scielo.iec.gov.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1679-49742014000100018. Acesso em: 09 jul. 2023.

GONÇALVES, Rafaelle Ribeiro; PEIXOTO, Sandra Cadore; VESTENA, Rosemar de Fatima. Ciências da Natureza, BNCC e BNC-Formação: Descompassos na

Formação Docente e Demandas Curriculares em uma Instituição De Ensino Superior do RS. **VIDYA**, v. 43, n. 1, p. 261-279, 2023. Disponível em: <https://periodicos.ufrn.br/index.php/VIDYA/article/view/4480>. Acesso em: 12 out. 2023.

JACOBUECCI, Daniela, Franco, Carvalho. **A formação continuada de professores em centros e museus de ciências no Brasil**. 2006. 302 f. Tese (Doutorado em educação) - Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2006. Disponível em: <http://repositorio.unicamp.br/Acervo/Detalhe/391446>. Acesso em: 14 out. 2023.

JACOBUECCI, Daniela. Contribuições dos espaços não-formais de educação para a formação da cultura científica. **Em Extensão**, v. 7, n. 1, p. 55-66, 2008. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/revextensao/article/view/20390>. Acesso em: 26 jul. 2023.

JACOBUECCI, Daniela, Franco, Carvalho; JACOBUECCI, Giuliano Buzá; MEGID NETO, Jorge. Experiências de formação de professores em centros e museus de ciências no Brasil. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, Vigo, v. 8, n. 1, p. 118-136, 2009. Disponível em: http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen8/ART7_Vol8_N1.pdf. Acesso em: 14 out. 2023.

LEÃO, Lourdes Meireles. **Metodologia do Estudo e Pesquisa**: Facilitando a vida dos estudantes, professores e pesquisadores. Petrópolis: Vozes. 2016.

MARANDINO, Martha. **Museus de Ciências como Espaços de Educação**. In: **Museus**: dos Gabinetes de Curiosidades à Museologia Moderna. Belo Horizonte: Argumentum, 2005, p. 165-176.

NOGUEIRA, Adrinelly Lemes; BORGES, Maria Célia. A BNC-Formação e a Formação Continuada de professores. **Revista on line de Política e Gestão Educacional**, Araraquara, v. 25, n. 1, p. 188-204, 2021. Disponível em: <https://periodicos.fclar.unesp.br/rpge/article/view/13875>. Acesso em: 14 out. 2023.

PRISMA Group. **Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses**. (s.l.): University of Ottawa/Oxford University, 2015. Disponível em: [PRISMA\(prisma-shttps://sites.usp.br\)](https://prisma-shttps://sites.usp.br). Acesso em: 26 jul. 2023.

QUEIROZ, Ricardo; TEIXEIRA, Hebert; VELOSO, Ataiany; TERÁN, Augusto; QUEIROZ, Andrea Garcia de. A caracterização dos espaços não formais de educação científica para o ensino de ciências. **Revista Areté**, Manaus, v. 4, n. 7, p. 12-23, abr. 2011. Disponível em: <https://periodicos.uea.edu.br/index.php/arete/article/view/20>. Acesso em: 13 jun. 2023.

SEIFFERT-SANTOS, Saulo César. Fundamentos para metodologia de uso dos espaços não formais no ensino de Ciências. In: IV Encontro Internacional de Ensino e Pesquisa de Ciências na Amazônia, 2014, Tabatinga-AM. Anais do evento. Tabatinga: UEA Edições 2014. Disponível em:

<https://www.researchgate.net/publication/304381812>. Acesso em: 09 jun. 2024.

SILVA, Daniela Alves da; ROBAINA, Jose Vicente Lima; FERREIRA, Aline Guterres; SOUZA, Greice de. Misturas, artesanias e autonomia: Ensino e aprendizagem em ciências da natureza em um espaço não formal. **Revista Insignare Scientia**. Chapecó: 2021, v. 4, n. 2, p. 77-84, 2021. Disponível em: <https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RIS/article/view/12074>. Acesso em: 30 mai. 2023.

SILVA, Daniela Alves da. **Espaços não formais para ensino-aprendizagem em Ciências da Natureza e suas Tecnologias/Anos Finais do Ensino Fundamental**: um estudo no município de Porto Alegre/RS. 2022. 130 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências) - Instituto de Ciências Básicas da Saúde, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2022. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/247482>. Acesso em: 22 jul. 2023.

SCHNORR, Samuel Molina. PIETROCOLA, Maurício. Educação em Ciências e Matemática no Brasil: uma Revisão Sistemática de 25 Anos de Pesquisa (1994–2018). **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 22, p. 1–30, 2022. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/37242>. Acesso em: 18 jul. 2023.

XAVIER, Diana Antonia Louzada; LUZ, Priscyla Cristinny Santiago da. Dificuldades enfrentadas pelos professores para realizar atividades de educação ambiental em espaços não formais. **Revista Margens Interdisciplinar**, v. 9, n. 12, p. 290-311, 2015. Disponível em: <https://periodicos.ufpa.br/index.php/revistamargens/article/view/3077/3098>. Acesso em: 28 ago. 2023.