

Formação continuada e ensino por investigação: uma via à introdução de temas de Ciências nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental

Continuing teacher education and inquiry-based teaching: a pathway to introducing Science topics in the Early Years of Elementary School

Marco Aurélio Torres Rodrigues ^a, Neusa Teresinha Massoni ^b

^a Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS), Santana do Livramento, Brasil; ^b Instituto de Física, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil

Resumo. Este artigo apresenta um estudo realizado no âmbito de uma investigação mais abrangente, uma tese de doutorado, com foco na formação continuada de professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, como forma de capacitá-los ao ensino de temas Ciências, em particular de conceitos físicos e à introdução de atividades investigativas em suas aulas. A formação discutiu também a Base Nacional Comum Curricular, visando alcançar uma interpretação crítico-reflexiva e o desenvolvimento de um professor reflexivo, na acepção de Contreras (2002). As ideias de Contreras foram tomadas como referencial teórico. A estratégia pedagógico-metodológica tomou por base a noção de alfabetização científica e de ensino por investigação na perspectiva de Sasseron (2008). A análise de falas, reflexões, atitudes e tarefas dos docentes revela a importância que a formação continuada desempenha para suprir lacunas de conteúdos, oferecer segurança e autonomia no planejamento de aulas de Ciências, e fomentar o uso do ensino por investigação junto a docentes dos Anos Iniciais.

Palavras-chave:

Formação de professores, formação continuada; anos iniciais do Ensino Fundamental; ensino por investigação.

Submetido em

14/08/2025

Aceito em

01/07/2026

Publicado em

06/08/2026

Abstract. This text presents a study carried out as part of a broader research, which resulted in a doctoral thesis, focusing on the continuing education of Early Years of Elementary School teachers as a means of enabling them to teach science topics — particularly physical concepts — and to introduce inquiry-based activities in their classes. The training also addressed the Brazilian National Common Curricular Base (BNCC), aiming to promote a critical-reflective interpretation and the development of a reflective teacher, in the sense proposed by Contreras (2002), whose ideas served as the theoretical framework. The pedagogical-methodological strategy was based on the notions of scientific literacy and inquiry-based teaching from the perspective of Sasseron (2008). The analysis of teachers' statements, attitudes, and tasks revealed the crucial role that continuing education plays in addressing content gaps, the lack of training provided by the school system, fostering inquiry-based teaching, and providing teachers with confidence in their science teaching practices.

Keywords: Teacher Education, Continuing Education, Early Years of Elementary School, Inquiry-Based Teaching.

Introdução

O objetivo deste trabalho é apresentar um estudo sobre formação continuada de professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, como forma de capacitá-los a discutir temas de Ciência, de Física, em suas aulas. Uma das razões apontadas em trabalhos acadêmicos para introduzir conceitos de Física desde os Anos Iniciais do Ensino Fundamental (EF) é que esse processo pode aumentar a autoestima, auxiliar a desenvolver a capacidade de se expressar de forma clara, e construir uma motivação saudável nas crianças para aprender, muito mais do que prepará-las para os conteúdos do Ensino Médio (Schroeder, 2007). Do ponto de vista curricular, apresentar conceitos físicos e discutir fenômenos da natureza nos anos iniciais é

importante para evitar que o componente curricular Ciências, especialmente nas escolas públicas, enfoque apenas em temas das ciências biológicas (Campos et al., 2012). Florêncio et al. (2025) analisam uma sequência didática sobre ar e vento aplicada na Educação Infantil, com crianças de 4 a 6 anos, que busca integrar fenômenos da natureza à realidade das crianças de tenra idade, pautada na alfabetização científica. Os resultados indicam que é possível desenvolver uma iniciação científica capaz de tornar as crianças conscientes dos fenômenos naturais que as rodeiam. Lima et al. (2025), por exemplo, apresentam uma pesquisa com foco no letramento astronômico para crianças, e indicam os significantes necessários para o letramento em Ensino de Astronomia (devaneio, brincar, palavra, experiência e espaço). Tomam como lentes teóricas a psicanálise lacaniana e freudiana, da Psicanálise e Educação, e apontam para a importância de pensar esse ensino por meio do saber no campo do desejo, como parte do processo de captura do mundo pelas crianças.

As repetições obsessivas das crianças, com histórias, brinquedos e brincadeiras, apontam essa curiosidade primeira que desemboca na incessante busca pelo mundo, quase como uma repetição sem fim. Nas suas relações com os objetos, os brinquedos e os vestígios do mundo adulto, a criança aprende a se relacionar com os objetos, como explicou Lacan (2008). (Lima et al., 2025, p. 99)

Apesar desse interesse pela iniciação científica das crianças, algumas revisões de literatura (e.g., Souza et al., 2020) mostram que existe pouca pesquisa sobre o tema do ensino de Física nos Anos Iniciais, e que há uma lacuna na formação de professores para o ensino de Ciências, de Física, para os primeiros anos do Ensino Fundamental, quer na formação inicial ou continuada.

Nessa perspectiva, este texto sintetiza e apresenta um estudo, que é parte de uma investigação mais abrangente, uma tese de doutorado (Rodrigues, 2022), que se ocupou da formação continuada de professores de Ciências dos Anos Iniciais, sob dois olhares: de um lado, a compreensão crítica da Base Nacional Comum Curricular – BNCC (Brasil, 2017), que busca diluir conteúdos de Física desde os primeiros anos do Ensino Fundamental, sob a lente teórica de Contreras (2002), visando à formação do docente reflexivo; de outro, a capacitação em Ciências (em particular de temas de Física) de professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, fundamentada na concepção de alfabetização científica, e na estratégia de “ensino por investigação”, conforme Sasseron (2008, 2018). Assume-se que os professores têm papel fundamental na implantação de qualquer política pública, e na operacionalização de mudanças didáticas para transformar a educação científica.

O problema de pesquisa pode ser colocado em termos de uma questão norteadora: *De que modo uma formação continuada para docentes dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental pode contribuir para que eles interajam criticamente com a BNCC, reconstruam suas aulas de Ciências e desenvolvam autonomia docente?*

Na investigação, por questões logísticas e de proximidade geográfica com a universidade onde leciona o primeiro autor, essa formação continuada foi oferecida a um grupo de docentes do município de Santana do Livramento, no Estado do Rio Grande do Sul. Todos os professores do grupo não tinham iniciação em Ciências, em particular em temas de Física, isto é, suas formações eram generalistas. O processo ocorreu em duas etapas, nos anos de

2019 e 2021, em que se buscou: i) desenvolver a reflexão crítica dos docentes, através da leitura e discussão e (re)significação da BNCC; ii) introduzir conceitualmente o ensino por investigação, bem como vivenciar sequências didáticas investigativas e, iii) discutir e compreender eventuais implicações da formação continuada recebida com vistas à transformação das práticas didáticas dos docentes, especialmente na ministração de temas de Ciências. Os caminhos da pesquisa e os resultados é o que passamos a apresentar, começando com a revisão da literatura, a apresentação do referencial teórico e metodológico, na sequência sintetizando o Estudo I e enfocando no Estudo II.

Revisão da Literatura

Para fins da revisão da literatura foram feitas buscas e selecionados artigos que, ao mesmo tempo, discutissem a BNCC, os currículos do Ensino Fundamental e a formação de professores dessa etapa escolar, privilegiando revistas da área, de Qualis A1 e A2, e buscas na base de dados *Scientific Electronic Library Online* (SciELO). Assumiu-se que é indispensável que os educadores estejam cientes dos processos que envolveram a construção da BNCC (Brasil, 2018), discutindo não apenas o que está no documento, mas o que esteve por trás desse movimento, buscando a reflexão e uma assunção não ingênua dessa política pública, e significando suas implicações na educação científica das crianças e jovens.

Obteve-se 86 artigos, que foram agrupados em quatro categorias. A análise permite sintetizar que: i) o discurso da BNCC de aumentar a qualidade e promover a equidade da educação é refutado por vários autores (e.g., Branco et al., 2019; Ponce & Araújo, 2019; Tarlau & Moeller, 2020), pois argumentam que apenas reorganizar o currículo é insuficiente. Há demandas históricas como, ampliação e melhor distribuição de recursos, qualificação e formação docente, melhoria dos salários para os docentes e das condições de trabalho, além de apontarem um lastro técnico e financeiro de fundações privadas na produção da BNCC; ii) a meta da escola, com a BNCC, deixa de ser a formação integral, o aprofundamento dos conteúdos e a preocupação com questões sociais, pois o normativo passa a priorizar o desenvolvimento de habilidades e competências, que valorizam o método em detrimento dos conteúdos, o que pode em uma análise crítica, levar à valorização do individualismo, a acentuar desigualdades sociais, uma vez que surge o dualismo escola pública-privada, com um resultado na precarização da educação pública (Gonçalves et al., 2020; Pereira et al., 2019); iii) o foco no ensino por competências, e a especificação de habilidade na BNCC, interfere na formação docente (os currículos formativos teriam por referência a Base Nacional Comum Curricular), o que fragiliza a formação, ofusca a discussão de questões curriculares, como o que é conteúdo básico e parte diversificada do currículo escolar, e desconsidera a diversidade cultural (Sarmiento & Menegat, 2020; Vieira et al., 2020); iv) o documento da BNCC enfoca o ensino investigativo, numa perspectiva da alfabetização científica, mas é pouco claro em explicações que possam auxiliar os professores, especialmente dos anos iniciais do EF (Cabral & Jordão, 2020). Outra crítica, é que a BNCC foi construída tomando por norte os objetivos da Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), que estabelece quais competências os estudantes deveriam atingir durante a sua formação (Vieira et al., 2019), o que homogeneizaria o

currículo, ameaça à diversidade cultural, além de focar em exames de larga escala, que visam a comparação (interna e externa) do rendimento escolar, em vez de focar na avaliação formativa e diagnóstica das aprendizagens.

Cabral e Jordão (2020) apontam que o uso expressivo de verbos na categoria aprendizagem de procedimentos, indica uma preocupação da BNCC com o desenvolvimento da alfabetização científica. Concordamos em parte com tal interpretação, visto que procedimentos de investigação são importantes, mas talvez não sejam suficientes para caracterizar com profundidade a alfabetização científica.

Nesse sentido, buscamos aporte e alinhamo-nos ao conceito de alfabetização científica na acepção de Sasseron (2008). Em pesquisa de 2018, a autora pretendeu responder à seguinte questão: *que elementos precisam ser considerados na BNCC para que os estudantes possam desenvolver sua autonomia intelectual, quando estamos trabalhando com o ensino de Ciências?* Para respondê-la, construiu um panorama da atividade científica e analisou, tomando como norte para a promoção da alfabetização científica, o papel das práticas científicas e epistêmicas.

A partir de uma visão sociológica de ciência e de como ocorrem as práticas na atividade científica, Sasseron (2018) trabalha novas formas de olhar as práticas e o ensino de Ciências, e propõe que toda disciplina de ensino, independente da área, tem um conjunto de práticas que caracterizam essa disciplina. As práticas são classificadas em dois grandes grupos: práticas científicas e práticas epistêmicas.

Quadro 1. Práticas científicas e epistêmicas para promover a alfabetização científica.

Práticas Científicas	PC1 – o trabalho com novas informações; PC2 – o levantamento e o teste de hipóteses; PC3 – a construção de explicações e a elaboração de justificativas.
Práticas Epistêmicas	PE1 – a proposição de ideias; PE2 – a comunicação de ideias; PE3 – a avaliação de ideias; PE4 – a legitimação de ideias.

Fonte: Rodrigues (2022, p. 108), adaptado de Sasseron (2018).

No âmbito do ensino de Ciências, tais práticas seriam identificadas como: investigação, avaliação e o desenvolvimento de explicações (Sasseron, 2018, p. 1066-1067). A autora buscou associar as práticas epistêmicas (PE1, PE2, PE3 e PE4) às habilidades apontadas na BNCC para os Anos Iniciais do EF; obteve que PE4 (legitimação de ideias) não foi relacionada a nenhuma das 48 habilidades dessa etapa escolar; e que PE2 foi relacionada com 16 habilidades, com frequência maior nos três anos iniciais. Isto ocorre em função das crianças estarem desenvolvendo sua alfabetização na língua materna. A PE3 (avaliação de ideias) aparece em apenas oito habilidades, de forma que, para a autora, a tentativa de promover alfabetização científica fica muito prejudicada. Sasseron (2018) sinaliza que precisamos de forma urgente tratar da questão da formação dos educadores.

Esse artigo trouxe valiosas contribuições para a pesquisa aqui apresentada, dado que se trabalhou com a formação continuada de docentes dos Anos Iniciais do EF, na área de Ciências da Natureza, que tem um componente curricular, Ciências, constituído, segundo a BNCC, por três unidades temáticas: matéria e energia, terra e universo, vida e evolução. Cada unidade temática é formada por objetos de conhecimento (OC) e a cada objeto de conhecimento é atribuída no mínimo uma habilidade. Assumiu-se, em alinhamento a Damasio e Steffani (2008) e Campos e Campos (2016), que uma maneira de promover nas crianças o interesse pelas ciências e o aprendizado de conceitos de Física, que não é espontâneo, é oportunizar uma formação continuada adequada aos professores que diariamente trabalham em sala de aula. Com base nessas ideias, focamos na formação continuada, objeto do Estudo II da tese, que é aqui apresentado.

Referencial Teórico

A lente teórica de Contreras (2002) auxiliou a discutir a proletarização dos professores, as dimensões da profissionalidade, os tipos de professores e a autonomia que cada tipo de professor poderá atingir.

Contreras (2002, p. 33) diz que o processo de proletarização é um fenômeno que evidencia uma “paulatina perda por parte dos professores daquelas qualidades que faziam deles profissionais, ou, ainda, a deterioração daquelas condições de trabalho nas quais depositavam suas esperanças de alcançar tal status”. O fenômeno decorreu de lógica racionalizadora empresarial, que tomava como central garantir o controle do processo produtivo, a divisão de tarefas, e o aumento dos lucros, e teve no fordismo seu maior expoente até a década de 1970. Segundo Contreras, o Estado, acumulador de capital, introduziu a “gestão científica”, que implicou determinações a respeito de conteúdos, da organização e controle do trabalho dos professores; as escolas começaram a ampliar sua organização, adotando critérios de sequência e hierarquia. À medida que a racionalização do ensino foi crescendo, o controle sobre o trabalho dos professores também cresceu, pois eles ficaram cada vez mais dependentes das decisões de especialistas e da administração. Paulatinamente, os professores deixaram de decidir e planejar o ensino para apenas “aplicar” programas e pacotes curriculares, ao que Contreras chama de tecnologização do ensino, o professor atuando como um racionalista técnico.

Quanto maior a racionalização do trabalho do professor, mais burocrático ele se torna, dando origem ao fenômeno da “proletarização”, que implica para os professores: i) mais tarefas para cumprir, ii) rotinização do trabalho; iii) diminuição do exercício reflexivo e iv) individualismo.

Uma consequência desse processo é a resistência e organização dos professores, o que os aproximou da classe operária, pois ambas sofreram um processo de desqualificação. Isso transformou os professores numa categoria com interesses e procedimentos de resistência equivalente ao proletariado. No Brasil essa perspectiva mundial também se fez presente e foi se reconfigurando, especialmente porque a escola teve um importante papel para o desenvolvimento e manutenção da industrialização, sendo que historicamente a União

determinava os currículos, os programas e as metodologias. Por essa razão, nossos educadores de longa data estiveram inseridos num processo de proletarização técnica e ideológica (Libâneo et al., 2010). As consequências são bem conhecidas: controle pedagógico; expansão do ensino gratuito sem garantia de recursos humanos e materiais; redução salarial de professores; eleição para diretores; implementação de novas políticas públicas sem a participação efetiva da sociedade; cortes de verbas relacionadas à pesquisa e à educação etc. Em função desse panorama de proletarização é que se impõe (re)pensar a autonomia docente.

A concepção de autonomia profissional para os professores, a partir da própria natureza educativa do trabalho docente, caminha no sentido de construir a ideia de profissionalidade docente, que tem três dimensões: *profissional técnico*, *profissional reflexivo* e *intelectual crítico* (Contreras, 2002). O especialista técnico tem seu ponto de vista estabelecido pelo conhecimento especializado. Apresenta uma autonomia ilusória, pois obtida da aplicação rigorosa de técnicas com o intuito de atingir resultados específicos estabelecidos por outros. O modelo de profissional reflexivo resgata, em boa medida, habilidades humanas que são descartados pelo especialista técnico. Ao procurar soluções para um problema na sua prática, pode surgir a oportunidade de refletir sobre os fins que se pretende alcançar, gerando reflexões, que geram novas soluções. O professor enquanto intelectual crítico busca um entendimento crítico do contexto social onde ocorre a ação. Promove a participação de grupos populares nas práticas educativas, dá voz à comunidade no intuito de promover a pedagogia crítica.

Contreras (2002, p. 74) argumenta que a profissionalidade docente refere-se a dimensões do seu fazer profissional no qual se definem aspirações com respeito à forma de conceber e viver o trabalho de professor. Destaca que a prática docente é um fenômeno social, daí a importância da autonomia e reflexão dos professores, assim como de alguma dose do componente artístico, como improvisação, tentativa, intuição, criatividade para resolver problemas educacionais locais, aspectos que a afastam da racionalidade técnica.

O modelo de profissional reflexivo, assumido nesta pesquisa, envolve avaliação da ação, aperfeiçoamento profissional, desenvolvimento do valor ético da educação em busca de uma prática educativa igualitária e inclusiva. Considerou-se que era ousado, em uma única formação, conseguir alcançar o modelo de intelectual crítico. Discutimos, assim, elementos do modelo de profissional reflexivo, visando a que esses professores dos Anos Iniciais alcançassem maior autonomia em sala de aula, capacidade de resolver situações-problema, e incrementassem sua autoconfiança para tentar novas estratégias no ensino de Ciências.

Nesse sentido, a noção de alfabetização científica na acepção de Sasseron (2008) foi utilizada na formação continuada para discutir tanto a alfabetização científica como para trabalhar o ensino por investigação, enquanto estratégia viável em sala de aula. Reconhecemos que existe uma vasta discussão na literatura em Ensino de Ciências (Bertoldi, 2020; Cunha, 2017; Sasseron, 2008; Sasseron & Carvalho, 2011) sobre os sentidos da alfabetização científica, do letramento científico e da enculturação científica. A utilização da alfabetização científica na acepção de Sasseron foi, assim, uma escolha, assumindo que alfabetizar cientificamente os alunos significa oferecer condições para que possam tomar decisões conscientes sobre problemas de sua vida e da sociedade relacionados a conhecimentos científicos (Sasseron,

2013, p. 45). Para a autora, a alfabetização científica tem três eixos: i) a compreensão básica de termos e conceitos científicos fundamentais; ii) a compreensão da natureza da ciência e dos fatores éticos e políticos que circulam sua prática, e iii) o entendimento das relações entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente. A escolha levou em conta que esses três eixos são relevantes para a apresentação de conceitos físicos nos Anos Iniciais, bem como para desenvolver nas crianças o desejo de um futuro sustentável para a sociedade e o planeta.

O ensino por investigação foi trabalhado como uma alternativa viável para o planejamento e execução de aulas capazes de engajar estudantes e professores na resolução situações-problema; incitar reflexão sobre a capacidade de decidir de forma responsável sobre o propósito de suas práticas pedagógicas – afinal educação requer comprometimento e autonomia; prática social e prática humana (Contreras, 2002). Além disso, trabalhar a prática investigativa na formação docente auxilia a tornar claro aos professores quais “objetos de conhecimento” propostos pela BNCC podem ser trabalhados no Anos Iniciais.

Métodos

As falas, reflexões e produções dos professores em formação, bem como anotações provenientes da observação participante do pesquisador e gravações de aulas (síncronas, pois atravessávamos a pandemia da Covid-19), foram interpretadas a partir da técnica de Análise Textual Discursiva (ATD), segundo Moraes e Galiazzi (2007). Buscou-se chegar a categorias e proposições explicativas dos fatos no cenário educacional de formação continuada de educadores dos Anos Iniciais do EF. Como foram realizados dois estudos (Estudo I e Estudo II) estendidos no tempo, adotou-se a pesquisa-ação na concepção de Lewin (1978), que propõe que o pesquisador só consegue revelar os fenômenos sociais quando ele próprio está disposto a se engajar de forma pessoal, incorporando o “grupo estudado” como agente do processo, diagnosticando e intervindo no processo de pesquisa. Elliott (1990) reforça essa ideia ao definir a investigação-ação como uma “reflexão relacionada ao diagnóstico”. Na pesquisa buscou-se diagnosticar as dificuldades dos docentes com relação à interpretação e significação da BNCC, propor alternativas para implementá-la na sua prática didática, especialmente visando suprir lacunas de conhecimentos em Ciências.

Estudos, análise e discussão

Estudo I

Os primeiros encontros com grupos de docentes da rede municipal de Santana do Livramento, RS, ocorreram em 2018 e 2019. Através da estratégia de grupos focais, foi perceptível que os docentes tinham uma visão de senso comum sobre o papel da BNCC, demonstravam dúvidas e apreensão sobre como ela seria implementada, desconheciam as unidades temáticas (UT) de Ciências, bem como os Objetos de Conhecimento (OC), que são componentes essenciais da BNCC (Brasil, 2017). Quando alguns OC eram trazidos à discussão, surgia um enorme desconformo nos professores. Eles revelavam que suas formações iniciais não lhes tinham oportunizado conhecimentos específicos de Ciências, em

particular de Física, e tinham dificuldades de construir um currículo que atendesse o novo normativo, em implementação à época. Apontavam uma escassez de formação continuada e expressavam um sentimento de apreensão em relação à BNCC, o que revelou a importância de problematizar e (re)significar esse documento público.

Profa. B: Muitos de nós professores não temos conhecimentos para trabalhar com a BNCC. Temos que ter uma formação maior do que está acontecendo nas escolas. As mantenedoras não nos orientam, querem nossa contribuição. Quem deveria estar nos orientando, não está. Quem se vira para saber? Nós professores. (...)

Profa. K: Eu já estudei tanta coisa, primeiro eram os conteúdos mínimos, depois vieram outras orientações, sempre de cima para baixo. Depois vieram os parâmetros, nos deram orientações de como agir, eram mais maleáveis, mais fácil de desenvolver, a base é isso, pronto. (...)

Profa. C: No início, por ser algo novo, desconhecido, fiquei com um pouco de medo.

Profa. D: Pânico ao ver tantos códigos alfanuméricos no mesmo documento.

O Estudo I, que ocorreu entre 06 de agosto de 2019 e 17 de dezembro de 2019, totalizou 60 horas e dele participaram 22 professores com formação generalista, isto é, nenhum deles tinha formação em Ciências da Natureza. A maioria tinha formação em Pedagogia e Letras. Trabalhou-se a leitura, discussão e interpretação da BNCC e, complementarmente, a discussão de artigos críticos sobre o processo de construção desse normativo.

Profa. G: A forma como o documento foi sendo elaborado em suas diferentes versões foi bastante duvidosa pela falta de comprometimento com que estava sendo proposto, visto que, um documento com esse grau de complexidade exige muito estudo e envolvimento de profissionais especializados em educação das diferentes áreas de trabalho contínuo, árduo. Não dá para simplesmente, se reunir uma vez por mês, por exemplo, e chegar a um consenso de como deve ser, sem fazer um estudo aprofundado das diferentes realidades, do que efetivamente se pretende. Um exemplo muito claro disso é analisarmos as escolas de um município. Na própria rede municipal existem diferentes realidades (público, estrutura física, recursos didáticos, recursos humanos...). Imagina se regulamentar um ensino que abrange todos os Estados e pior ainda, contemplando tanto a rede pública quanto a privada. Isso são levantamentos e estudos que levariam anos de muito trabalho. Será que as pessoas que trabalharam para a construção desse documento tinham no momento outra função que não “só” a elaboração da Base?

A forma como a Profa. G se expressa lembra Aguiar (2018), ao propor, em seu artigo, que a aceleração do processo de construção da BNCC tinha o interesse de atender um viés privatista de mercado, embora não seja possível afirmar que a professora pretendesse encaminhar o questionamento neste sentido. Aos poucos, com o avanço das leituras e discussões, foi possível perceber que conceitos e posicionamentos que antes não apareciam nos discursos dos professores, como, por exemplo, “*verticalização da Base*”, “*autonomia dos professores*”, “*contexto escolar*”, “*programa nacional do livro didático*” começam a fazer parte das discussões. Nos encontros 5, 6 e 7 estudaram-se pontos específicos da BNCC como: estrutura do documento, competências gerais e habilidades para os Anos Iniciais do EF, assim como analisaram-se outros artigos, ampliando entendimentos sobre o significado de currículo.

Profa. L: Hoje percebo a BNCC como uma imposição ao nosso trabalho, ao mesmo tempo que visa mudar focos de aprendizagem de maneira diversificada, ela não nos

deixa à vontade em relação à escolha dos temas, que só nós professores que estamos em sala de aula sabemos o que cada ano precisa em termos de conteúdos e o nível de aprofundamento. Não há flexibilidade, pois temos que seguir o que estabelece a BNCC e não mais o que estabelecia a nossa realidade escolar.

Interpretamos que a Prof. L traz elementos que qualificaram a formação e sua profissionalidade. Primeiro, ela se posiciona de forma crítica em relação a BNCC, não fazendo a crítica pela crítica, mas apontando argumentos. Quando tenciona os argumentos, o faz a partir da obrigação moral e do compromisso com a comunidade, que são elementos da docência reflexiva, segundo Contreras (2002).

Profa. H: No começo estava impressionada com este monte de propaganda que aparecia na TV em relação à Base, achei que era uma maravilha, falei isso no primeiro ou no segundo encontro (...), lembra? Hoje, com os debates e estudos aqui no nosso grupo percebi que não é bem assim. Precisamos estudar, analisar tudo direitinho. Quando olho uma habilidade específica, ficou me perguntando, será que é isso que quero atingir com minhas crianças? Várias vezes tenho dificuldade com alguns objetos de conhecimento, mas procuro aprender para ensinar.

Novas concepções da BNCC ficam claras quando a Profa. H fala que precisa estudar e analisar, mostrando que ela está superando o modelo do professor enquanto *especialista técnico*, cuja grande “especialidade” é aplicar propostas prontas para fins específicos. Notamos uma evolução na sua profissionalidade, quando passou a questionar certas habilidades específicas propostas pela BNCC (Brasil, 2018).

Um dos principais achados Estudo I foi que o papel do professor, frente a essa nova política pública e sua proposta de (re)planejamento curricular, é o de um profissional estudioso que busca a atualização, mas que na maioria das vezes, empreende uma busca solitária, sem o apoio de uma formação continuada sistemática por parte da mantenedora, capaz de levá-lo a (re)interpretar a BNCC. Particularmente, ficou claro a importância da formação para discutir conteúdos de Ciências, dado que a maioria dos docentes dos Anos Iniciais no Município pesquisado não tinha formação em Ciências Naturais (ou Física e Química). Ficou evidente também que a elevada carga horária dos docentes se torna um complicador à formação continuada.

Estudo II

O Estudo II foi pensado a partir dos resultados do Estudo I, isto é, do levantamento da necessidade de formação continuada em Ciências para docentes dos Anos Iniciais do EF do município de Santana do Livramento, RS. Alinhados ao referencial teórico de Contreras (2002), enfocou-se na construção da autonomia dos professores, na alfabetização científica e no ensino por investigação, na visão de Sasseron (2008, 2018). A formação ocorreu no período de 02 de junho de 2021 até 24 de novembro de 2021, durante a pandemia da Covid-19, envolveu um novo grupo de 24 professores, dado que houve mudanças no corpo docente do município, em função da realização de concurso público. Desses, 16 foram até o final. A formação foi formalizada através de um projeto de extensão, aprovado pela Secretaria Municipal de Educação (SME), e cobriu um total de 100 horas, assim distribuídas: 46 horas de atividades síncronas; 46 horas de atividades assíncronas e oito horas presenciais.

Interpretamos que o grupo indicava, nas suas falas iniciais, sua compreensão do papel e do uso dos livros didáticos (ou dependência deles), pontuava uma falta de conhecimento específico em Ciências, especialmente na unidade temática “matéria e energia” (da BNCC), e sublinhava a ausência de familiarização às estratégias da alfabetização científica.

Profa. F: Eu mesmo só utilizo livro didático. Já está tudo organizado, basta seguir a sequência do livro. Tudo já está organizado conforme a BNCC. Uso o livro para todas as disciplinas, é bem prático. Os livros nos proporcionam tudo o que a gente precisa seguir. Bá! Foi um presente!

Profa. D: O livro é um recurso que nós e os alunos temos. Não mando eles copiarem, apenas colocarem as respostas.

Profa. C: Professor, tenho muita dificuldade com a unidade temática matéria e energia; vida e universo é mais tranquilo.

Profa. E: Mesmo eu sendo professora de Ciências, as unidades apresentadas geram muito estudo e pesquisa para aprendermos, e só depois ensinar aos alunos.

Profa. A: É obvio se temos dificuldades com temas como matéria e energia, que teremos dificuldade em analisar e propor habilidades destes temas.

Profa. B: Estudei estes temas apenas no Magistério. Nós decorávamos as leis e aplicávamos nos problemas.

Profa. G: Sinceramente se trabalho com alfabetização científica, faço sem saber que estou fazendo. Pelos seus questionamentos (referindo-se às perguntas feitas pelo pesquisador), acho que proponho alguma coisa neste sentido.

Prof. H: Realmente nunca trabalhei com alfabetização científica até porque ingressei no magistério este ano. Preciso estudar este assunto.

Fez-se necessário também retomar a leitura, estudo e ressignificação da BNCC, problematizando sua pretensa neutralidade, e visando construir uma visão mais crítica e reflexiva nos docentes. Algumas falas dos docentes em formação mostram esse avanço.

Profa. G: Hoje eu não vejo a base com neutralidade, pois a forma como olhamos ela através de um olhar investigativo nos faz refletir, ela possui intencionalidade.

Prof. H: Ficou bem claro nos debates que a Base não é neutra. Alguns escreveram. Como escreveram? Existem pontos como a transposição da 2ª para 3ª versão que precisam maior aprofundamento. Acho que a BNCC deveria ser um documento em trânsito, revista, reinterpretada, readaptada, ajustada anualmente.

Profa. D: Precisa sentar e analisar a Base. No papel é muito bonita, mas na hora da prática é difícil contemplar os objetos de conhecimento, as habilidades e a nossa realidade.

Identificamos nas falas dos docentes alguns traços de professores reflexivo-críticos, que ao promoverem a análise discorrem a respeito da estrutura do documento e assumem um olhar crítico em relação à unificação, que pouca atenção dá à realidade local.

Profa. A: O discurso da Base de unificação não se sustenta num país continental como o Brasil. Como unificar realidades tão distintas? A parte diversificada da BNCC não dá conta de tudo. A unificação é um discurso sem fundamento, precisamos enxergar as diferenças, não com o intuito de acentuá-las, mas, sim de trabalhá-las, respeitá-las.

Com o avanço da formação, um nível crescente de conscientização dos docentes foi se revelando através da troca de visões, inclusive sobre o papel das avaliações externas, focando a Provinha Brasil. Demonstraram sua percepção de que o sistema está preocupado em gerar números e estatísticas, e transfere toda a responsabilidade da aprendizagem para os professores, ao avaliar apenas o desempenho alcançado pelos alunos. Além disso, revelavam táticas de preparação para a “Provinha”, o que também apareceu em outras pesquisas, em outras redes municipais (Dantas, 2017; Dantas & Massoni, 2022). Contudo, não se posicionavam em enfrentamento às normas, senão como forma de sobreviver ao sistema, como revela a Profa. F.

Profa. F: Para que os alunos passem na provinha Brasil, preciso prepará-los, preciso adequar minhas aulas para os tipos de questões que caem na provinha. Contudo, a prova não está adequada à BNCC. Não está bem-preparada. Eu faço a adequação das minhas aulas, eu não estou me associando na reprodução das desigualdades? Assim como a BNCC, quem faz, quem elabora a provinha Brasil?... Pelo menos em Ciências, não passo por esta pois no meu primeiro ano enquanto professora, meus alunos foram muito mal, passei muita vergonha na escola. Durante nossas conversas surgiram algumas dúvidas, entre elas: será que situação!

Para introduzir temas de Ciências, iniciou-se com atividades simples, possíveis de serem replicadas em suas salas de aula. Com a utilização de um tubo de PVC, um retalho de cobertor de lã e pequenos pedaços de papéis, propôs-se o seguinte problema aos professores: é possível, mesmo estes papeis não possuindo asas, voarem na direção do cano? Solicitou-se que levantassem hipóteses para a solução do desafio. Foi possível observar que pela primeira vez na formação os professores assumiram uma atitude de estudantes: vários falavam ao mesmo tempo, outros trocavam mensagens pelo WhatsApp etc. Depois de se acalmaram, solicitou-se que registrassem as hipóteses levantadas; e como seria possível testar essas hipóteses? Procedeu-se, então, à demonstração experimental e à discussão de algumas questões e conceitos sobre o assunto, que foram estendidas para atividades assíncronas.

Esse ponto foi retomado em outros encontros, em que se questionou se era possível movimentar um filete de água utilizando um bastão de PVC atritado. O propósito ainda não era o de construir uma sequência didática, e sim mostrar a importância de começar uma aula Ciências a partir de uma situação-problema capaz de gerar curiosidade. A ideia era incentivar os professores a replicarem estas e outras atividades e demonstrações nas suas próprias aulas, imprimindo aos alunos curiosidade, engajando-os na proposição e teste de hipóteses na direção de uma alfabetização científica (Sasseron & Carvalho, 2008).

Discutiu-se também um artigo intitulado *Almejando alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo* (Sasseron & Carvalho, 2008), e solicitou-se que os docentes construíssem uma resenha sobre o artigo. O debate se estabeleceu em torno dos pontos por eles levantados: i) a alfabetização científica não é algo novo, ou seja, está sendo discutida há muito tempo; ii) há a possibilidade de ainda no Ensino Fundamental o próprio educando “fazer ciência” a partir da proposição, investigação e solução de problemas de forma crítica; iii) elencar indicadores de alfabetização científica.

Passou-se, em encontros posteriores, a discutir com os professores em formação o que seria uma sequência de ensino investigativa (Carvalho, 2010). As discussões eram acompanhadas

de um problema experimental investigativo (ou demonstração investigativa) como, por exemplo, o ovo que flutua – consistia em levantar hipóteses, testar e sistematizar os conhecimentos. Buscava-se sempre associar como as sequências propostas atendiam os objetos de conhecimento e a construção de habilidades apontadas na BNCC.

Quadro 2. Quantidade de Objetos de Conhecimento e Habilidades da unidade temática Matéria e Energia, do 1º ao 5º ano.

Ano	Objetos de Conhecimento	Habilidades
1º	Características dos materiais	1
2º	Propriedades e uso dos materiais; Prevenção de acidentes domésticos	3
3º	Produção de som; Efeitos da luz nos materiais; Saúde auditiva e visual	3
4º	Misturas; Transformações reversíveis e não reversíveis	3
5º	Propriedades físicas dos materiais; Ciclo hidrológico; Consumo consciente; Reciclagem	5
TOTAL	12	15

Fonte: Rodrigues (2022).

Entrou em pauta também o papel do professor em aulas investigativas. Algumas falas dos docentes mostram esse avanço.

Profa. A: Trabalhar a partir de um problema, de uma pergunta, que trouxemos para os alunos, pois a partir dali conseguimos instigá-los, eles começam a ter mais interesse, eles se envolvem, todo o processo fica melhor.

Profa. E: Um dos papéis dos professores é instigar o pensar dos alunos, para isso vimos que a professora começou propondo um problema e, ficou atenta a todo o movimento dos alunos.

Profa. F: Os problemas são fundamentais, pois geram dúvidas, que por sua vez puxa o interesse deles, eles vão avançando. A simples exposição não mantém o interesse, e é difícil de aprender. O professor precisa saber escolher o problema e os materiais concretos que serão utilizados. Não adianta um excelente problema, se os materiais não dão condições dos alunos resolverem. Ficou claro que precisamos selecionar os materiais.

Foi solicitado que os docentes planejassem sequências didáticas; depois as sequências foram discutidas, assim como se olhou quais eram os objetos de conhecimento do ano em que trabalhavam (e.g., 3º e 4º anos do EF), que enfocavam tipos de energia e suas transformações. Algumas das sequências propostas, concluíram os professores, poderiam ser desenvolvidas em várias aulas, ou até mesmo ao longo de um trimestre. No processo de formação, alguns docentes fizeram uso de sequências didáticas por eles construídas (em formação), transpondo-as em suas turmas, através de adequações necessárias.

A análise do material coletado – aulas gravadas, falas e sequências produzidas – permitiu construir as seguintes quatro categorias: 1) Diálogo com a realidade dos professores; 2) Qualidade das interações entre os professores; 3) Eixos estruturantes da Alfabetização Científica como referencial para analisar planos de ensino; 4) Ensino por investigação como

abordagem didática, uma possibilidade potencial no chão da sala de aula e agente de transformação das práticas pedagógicas.

Foi possível perceber que a formação oferecida pareceu ter suprido lacunas de formação dos docentes em relação a Ciências, o que sugere a importância de estendê-la a outros contextos. A dinâmica e a abordagem utilizada na formação pareceu ter sido um fator importante para garantir a qualidade da interação entre os professores, pois estavam sempre procurando argumentos para construir explicações na tentativa de resolver as situações-problema relativas a conhecimentos específicos de Ciências, e de como ensiná-los em sala de aula.

Profa. A: O importante das perguntas, minhas e dos colegas, é que conseguíamos avançar em relação ao senso comum, aprendíamos, e nossas explicações eram lapidadas. Nós, professores sempre nos preocupamos com as explicações, mas nesta abordagem elas são construídas coletivamente, não vêm prontas, não são dadas. Vamos construindo os saberes, pois a proposta didática nos instiga procurar argumentos para construir explicações.

Para Sasseron e Machado (2017), para que o professor possa colocar em prática o “ensino por investigação” deve estar ciente que seu trabalho não ficará limitado ao planejamento e a execução das atividades; deve participar da investigação científica em curso, auxiliando e promovendo a interação entre as pessoas, entre as pessoas e os objetos, entre as pessoas e os conhecimentos prévios. Um ponto de enorme relevância é manter os alunos engajados na investigação. Nessa linha, os autores propõem vários tipos de atividades investigativas: demonstrações investigativas, laboratório investigativo, leitura investigativa e o problema aberto. Trabalhamos com todas essas dimensões na formação continuada implementada no Estudo II.

O *laboratório investigativo* envolve problemas experimentais, a escolha de materiais e pressupõe: i) orientar a constituição dos grupos; ii) distribuir o material experimental e propor o problema. Na sequência os alunos: iii) criam hipóteses, iv) elaboram um plano de trabalho, v) coletam os dados, vi) discutem conclusões e vii) constroem explicações. Em todas as etapas os alunos contam com o auxílio do professor.

Na *demonstração investigativa* quem manuseia o material didático para resolução do problema é o professor, seja porque o material selecionado oferece risco aos alunos, ou há um número insuficiente de material didático, ou pouco tempo para abordar o conteúdo... Como na atividade anterior, o professor propõe um problema, mas agora é ele quem testa as hipóteses e se for necessário instiga para que proponham novas hipóteses. Mediante a resolução do problema, os alunos continuam trabalhando em busca das explicações.

O *problema aberto* é uma atividade investigativa que não depende dos materiais experimentais, o professor pode começar recordando que os exercícios tradicionais trazem em seu enunciado todos os dados necessários para sua resolução. O que é apresentado aos alunos, assim, é uma situação hipotética. Na literatura este tipo de problema é identificado como um tipo de atividade de lápis e papel.

As leituras realizadas de forma tradicional em sala de aula geralmente obedecem a certo ritual: o professor solicita que cada aluno abra seu livro didático numa determinada página; leia o texto; responda às questões. Na maioria das vezes as respostas são obtidas de forma

direta a partir do texto. Contudo, discutiu-se que é possível transformar uma atividade tradicional de leitura em uma *leitura investigativa*. Para tal, o professor precisa promover a interação dos alunos com o texto. Uma das formas de promover esta interação é elaborar questões que serão utilizadas em três momentos: antes da leitura, durante a leitura e após a leitura, instigando os alunos a interagir e a expressar entendimentos.

Todas essas atividades buscavam introduzir a noção de Alfabetização Científica, e se tornaram eixos estruturantes para o planejamento e avaliação de sequências de ensino investigativas, que eram solicitadas que preparassem. A partir do referencial teórico-metodológico assumido, foram discutidos: i) a compreensão básica de termos e conceitos científicos fundamentais (conceitos-chave dos conteúdos curriculares da Ciência); ii) a compreensão da natureza da ciência e dos fatores éticos e políticos que articulam a prática científica (ciência como um processo em construção); iii) o entendimento das relações entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente (Ciência como um processo não salvacionista, e que envolve aspectos sociais).

Algumas falas dos professores em formação podem ser reveladoras da compreensão e aplicação desses eixos estruturantes da alfabetização científica nas tarefas que marcaram a formação continuada.

Profa. E: Apresentar a proposta para os colegas era importante, principalmente porque todos eles buscavam identificar os eixos estruturantes da Alfabetização Científica. Algumas perguntas eram recorrentes: onde está o segundo eixo? Além de apresentar a proposta precisávamos indicar em quais atividade estavam os eixos. Quando os colegas diziam que trabalhariam de outra forma, ou que tinham lido algo a respeito, mas que ainda não tinham aplicado, traziam visões que contribuía.

Profa. A: Sentia orgulho em apresentar a proposta investigativa, era a minha proposta. Era o momento de mostrar para os colegas como articulamos os eixos estruturantes. Todos os apontamentos ou as tentativas de apontamentos levavam em consideração um referencial teórico.

Ao final dos encontros, foi possível inferir das falas e/ou de sequências didáticas preparadas e discutidas como vários elementos de uma abordagem didático-investigativa estiveram presentes nas aulas de Ciências dos professores participantes, assim como demonstraram ter ocorrido transformações nas suas práticas didáticas. Tivemos indicativos de que a formação continuada transformou o dia a dia desses professores com relação às práticas relacionadas ao ensino de Ciências, e foi capaz de levar o ensino por investigação para o chão de suas salas de aula. Uma vez mais, destacamos a importância da formação continuada como condição a que conceitos de Física possam ser, efetivamente, introduzidos nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, e que práticas de ensino por investigação façam sentido aos alunos.

A formação continuada também propicia momentos de reflexão sobre a prática, prepara para assumir posições mais firmes em relação às políticas públicas educacionais, ajuda a identificar e suprir lacunas de formação em conteúdos de Ciências, e descortina novas maneiras e novos olhares sobre como ensiná-los. Em vários momentos foi possível perceber que e como se manifestava a autonomia, a reflexão dos professores, assim como surgia alguma dose do componente artístico, como improvisação, tentativa, intuição, criatividade, adaptação (Contreras, 2002).

Utilizando palavras de Larrosa (2018, p. 19), “um curso é um trabalho coletivo, público, feito com os outros e diante dos outros, e não há leitura ou escrita que não envolva a escuta, o comentário, o contágio e o estímulo mútuo”. Foi assim que a formação foi percebida, pois se construíram participações, experimentações, vivências, diálogos, discussões, desconstruções, sempre mediadas pelo “ensino por investigação”, enquanto abordagem didática viável, como proposto em Sasseron (2008, 2018).

Discussão

Retoma-se aqui a questão de pesquisa (*de que modo uma formação continuada para docentes dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental pode contribuir para que interajam criticamente com a BNCC, reconstruam suas aulas de Ciências e desenvolvam autonomia docente*) com o objetivo de sistematizar as respostas que o estudo permitiu produzir.

Os achados do Estudo II, aqui apresentado, indicam que um modo de tornar a formação continuada profícua é pela via do *ensino investigativo*. Em particular, a *leitura investigativa* foi uma estratégia útil ao estudo e (re)significação da BNCC (Brasil, 2018), pois ela favoreceu a colocação de questionamentos e a emergência de discussões sobre a estrutura e objetivos do documento, o que resultou em posturas críticas dos docentes às implicações da BNCC na prática pedagógica. Tal movimento aproxima-se do modelo de professor como intelectual reflexivo (Contreras, 2002), capaz de problematizar e reconhecer a não neutralidade de documentos normativos, o que converge com produções da literatura que compreendem a BNCC como um campo de disputas curriculares, exigindo dos docentes posicionamentos interpretativos (Machado & Correia, 2020), e colocam em questão a clareza de suas orientações (Cabral & Jordão, 2020).

As análises das falas dos participantes evidenciam tensionamentos em relação a aspectos centrais da BNCC, especialmente à noção de um currículo unificador, pouco sensível às realidades locais. Este achado pode ser pensado a partir da literatura que aponta fragilidades do documento como, por exemplo, tratamento inadequado da diversidade (Cabral & Jordão, 2020) e uma quase ausência de discussão da educação para as relações étnico-raciais (Massoni, Alves-Brito, & Cunha, 2021), assim como há artigos que identificam contradições entre as habilidades propostas no normativo e os pressupostos da alfabetização científica (Sasseron, 2008; 2018).

Outro eixo estruturante explorado na formação foi o aprofundamento teórico na área de Ciências da Natureza, o que ampliou o diálogo para além da BNCC, incorporando referenciais do Ensino de Ciências, em especial aqueles relacionados à *alfabetização científica* e ao *ensino por investigação* (Sasseron, 2008; 2018). Este eixo mostrou-se particularmente relevante diante da lacuna identificada no Estudo I e referendada na revisão da literatura, que evidencia que os docentes dos Anos Iniciais do EF têm uma formação frágil em termos de conceitos de Física, além de apontar uma escassez de estudos que articulem BNCC e ensino de Ciências nos Anos Iniciais, indicando a pertinência da proposta investigada. A insegurança manifestada pelos participantes em relação aos conteúdos (ou objetos de conhecimento) de Ciências/Física, bem como as dificuldades em compreender e promover uma Alfabetização Científica corroboram resultados amplamente discutidos na literatura sobre a formação inicial generalista desses docentes e a escassez de formação continuada sistemática (Augusto

& Amaral, 2015; Damasio & Steffani, 2007; Pereira et al., 2016; Ramos & Fosberg, 2019). Como estratégia de enfrentamento, a incorporação de atividades práticas investigativas mostrou-se fundamental, possibilitando a vivência de situações de ensino alinhadas a essa abordagem, em consonância com estudos que destacam a centralidade do ensino por investigação e a necessidade de articulação entre teoria e prática em processos formativos (Costa & Pereira, 2017; Hamburger, 2007).

Entende-se relevante colocar em destaque experiências formativas situadas, como, por exemplo, um encontro presencial realizado em uma escola durante a formação, em que os docentes assumiram o papel de alunos numa sequência didática investigativa. Esses momentos potencializaram a construção coletiva de sentidos no contexto de trabalho, defendida como fundamental na literatura para a apropriação de práticas pedagógicas (Costa & Pereira, 2017).

A elaboração, aplicação e socialização de planos de aula investigativos foi um processo transversal na formação, que indicou a progressiva incorporação da abordagem ao cotidiano escolar, e evidenciou avanços na autonomia docente e na capacidade de transposição didática, conforme discutido por Magalhães Júnior et al. (2016). Ainda que nem todas as práticas tenham sido acompanhadas diretamente pelo pesquisador, há indícios provenientes das discussões coletivas que apontam para mudanças na prática pedagógica.

A análise permite afirmar que a formação favoreceu simultaneamente a ampliação do repertório teórico-metodológico e o desenvolvimento de uma postura reflexivo-crítica em relação à BNCC, resultado que reforça a importância de propostas formativas que integrem análise reflexivo-crítica, aprofundamento conceitual e prática situada. Nesse sentido, uma vez mais, é relevante fazer escutas e considerar as necessidades formativas dos docentes (Pereira et al., 2016) ao se planejar a formação continuada.

Como limitação, destaca-se o acompanhamento parcial das sequências didáticas desenvolvidas pelos participantes, motivado pelo isolamento social imposto pela Covid-19, o que restringiu uma análise mais acurada da implementação em contexto real de sala de aula. Ainda assim, os resultados sugerem que a proposta contribuiu para o fortalecimento de um perfil docente orientado para o modelo de autonomia reflexivo-crítica, como forma de escapar ao modelo tecnicista (Contreras, 2002), e que a estratégia de *ensino investigativo* foi central para a qualificação do ensino de Ciências nos Anos Iniciais, sanando lacunas conceituais e metodológicas dos docentes, especialmente por introduzir e orientar abordagens investigativas e contextualizadas ao Ensino de Ciências (Costa & Pereira, 2017; Rosa et al., 2019).

Conclusão

A homologação da Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2018), trouxe grande repercussão e apreensão nas instituições de ensino e entre os professores da Educação Básica, e suscitou dúvidas sobre sua adequada interpretação e aplicação. Um aspecto positivo do normativo foi a diluição de temas de Física desde os Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Porém, justo este aspecto desnudou a necessidade de formação continuada para capacitar os

docentes a um ensino de Ciências mais qualificado. O presente estudo, como parte de uma investigação de doutorado, nasceu no bojo dessa preocupação.

Considerando os resultados do Estudo I, que assinalou uma falta de clareza na interpretação da BNCC, indicou contradições no próprio texto do documento, dado que enfoca o ensino investigativo sem o esclarecer, bem como indicou lacunas na formação científica dos docentes dos Anos Iniciais, o Estudo II, aqui apresentado, consistiu no planejamento e aplicação de uma formação continuada, visando ajudar os professores a reconstruírem suas aulas de Ciências, englobando objetos de conhecimento da BNCC, e a introduzirem novas estratégias do ensino, em particular o ensino por investigação.

Embasados em Contreras (2002), como lente teórica, assumiu-se a profissionalidade docente como as qualidades e valores que sustentam o ensino, envolvendo obrigação moral, compromisso com a comunidade e competência profissional. Estas dimensões configuram os três perfis docentes conceituados pelo autor: *especialista técnico*, *professor reflexivo* e *intelectual crítico*. A formação buscou (re)construir o professor enquanto profissional reflexivo, aquele que reflete continuamente a sua prática, e abarcar novas estratégias e compreensões sobre o “ofício de professor” (Larrosa, 2018).

Nessa linha, a estratégia escolhida na formação foi o ensino por investigação, sob o olhar da alfabetização científica na acepção de Sasseron (2018), como abordagem didática potencial para desenvolver a profissionalidade docente. A análise do Estudo II permitiu interpretar falas, posturas, atitudes e reflexões dos professores em formação que foram fundamentais para indicar a emergência de um processo reflexivo. Ademais, as atividades práticas do ensino investigativo fortaleceram novas compreensões e sanaram lacunas sobre objetos de conhecimento de Ciências, de Física. Propiciaram também leituras críticas de documentos educacionais e artigos, incentivando uma postura de autonomia intelectual, de reflexão crítica em relação à BNCC, se distanciando do modelo de especialista técnico tão criticado na literatura (Mozena & Ostermann, 2016).

É possível concluir que a formação continuada, para ser eficaz, deve dialogar com a realidade dos professores, valorizar seus saberes, promover interações significativas, aprofundar reflexões, estudar documentos e políticas educacionais, trabalhar com pesquisa-ação e assumir uma abordagem didática ampla, como o ensino por investigação.

A formação continuada focada no ensino por investigação, demonstrou ser uma estratégia eficaz para aprimorar o ensino de Ciências nos Anos Iniciais do EF, permitindo a introdução de conceitos e alguns princípios da Física às crianças.

Como sugestão para futuras investigações, considera-se importante incluir na formação discussões sobre a avaliação das aprendizagens. Para Perrenoud (1999) a avaliação tradicional focada em provas e testes é classificatória e não inclusiva. Todo o esforço em inovação e incorporação de novas estratégias didáticas pode estar em risco se as práticas avaliativas não forem revisadas, devem ser parte do ato didático, estar a serviço das aprendizagens e, portanto, privilegiar uma avaliação formativa, diagnóstica, inclusiva (Luckesi, 2011).

Referências

- Augusto, T. G. S.; Amaral, I. A. (2015) A formação de professoras para o ensino de ciências nas séries iniciais; análise dos efeitos de uma proposta inovadora. *Ciência & Educação*, 21(2), 493-509. <https://doi.org/10.1590/1516-731320150020014>
- Brasil (2018). *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria da Educação Básica. Conselho Nacional da Educação. Disponível em: <https://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/>. Acesso em: 09/jun/2025.
- Cabral, L. M., & Jordão, R. S. (2020). Base Nacional Comum Curricular: Ciências e Multiculturalismo. *Revista e-Curriculum*, 18(1), 11-136. <https://doi.org/10.23925/1809-3876.2020v18i1p11-136>
- Campos, B. S. et al. (2012). Física para crianças: abordando conceitos físicos a partir de situações problema. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 34(1), 1402. <https://doi.org/10.1590/S1806-11172012000100013>
- Campos, R. S. P., & Campos, L. M. L. (2016). A formação do professor de ciências para os anos iniciais do ensino fundamental e a compreensão de saberes científicos. *Amazônia Revista de Educação em Ciências e Matemática*, 13(25), 135-146. <http://dx.doi.org/10.18542/amazrecm.v13i25.3812>
- Contreras, J. (2002). *Autonomia de Professores*. Tradução de Sandra Trabucco Valenzuela. Cortez.
- Costa, M. J. M.; Pereira, M. V. (2017). O ensino de Ciências Naturais nos anos iniciais do ensino fundamental: um olhar a partir dos docentes de uma escola da baixada fluminense do Rio de Janeiro. *Interfaces da Educação*, 8(24), 147-171. <https://doi.org/10.26514/inter.v8i24.2123>
- Damasio, F., & Steffani, M. H. (2007). A física nas séries iniciais (2ª a 5ª) do ensino fundamental: desenvolvimento e aplicação de um programa visando a qualificação de professores. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 30(4), 89-94. <https://doi.org/10.1590/S1806-11172008000400012>
- Dantas, C. R. S. (2017). *Avaliação no ensino de ciências no Nível Fundamental: investigando orientações oficiais e práticas docentes, fazendo “escuta” e intervenções em escolas* [Tese (Doutorado), Universidade Federal do Rio Grande do Sul]. <http://hdl.handle.net/10183/172904>
- Dantas, C. R. S., & Massoni, N. T. (2022). *Avaliação no Ensino de Ciências: práticas docentes e “escuta” a professores*. Livraria da Física.
- Elliott, J. (1990). *La Investigación-acción em Educación*. Morata.
- Florêncio, P. C. S., Melob, L. P., Barros, V. C. B. L., & Fireman, E. C. (2025). Iniciação a ciências na Educação Infantil: ar e vento em uma sequência de atividades investigativas. *Revista de Estudios y Experiencias en Educación - REXE*, 24(55), 26-42. <https://doi.org/10.21703/rexe.v24i55.3057>
- Gonçalves, R. M., Machado, T. M. R., & Correia, M. J. N. (2020). A BNCC na contramão das demandas sociais: planejamento com e planejamento para. *Revista Práxis Educacional*, Vitória da Conquista, 16(38), 338-351. <https://doi.org/10.22481/praxisedu.v16i38.6012>
- Hamburger, E. W. (2007). Apontamentos sobre o ensino de ciências nas séries escolares iniciais. *Revista Estudos Avançados*, 21(60), 93-104, 2007. <https://doi.org/10.1590/S0103-40142007000200007>
- Larrosa, J. (2018). *Esperando não se sabe o quê: sobre o ofício de professor*. Editora Autêntica.
- Lewin, K. (1978). *Problemas de dinâmica de grupo*. Cultrix.
- Lima, G. K., Langhi, R., & Nascimento, W. E. (2025). Letramento Astronômico no ensino de Astronomia para crianças: uma constelação de significantes. *Investigações em Ensino de Ciências*, 30(2), 76-105. <https://doi.org/10.22600/1518-8795.ienci/2025v30n2p76>
- Luckesi, C. C. (2011). *Avaliação da Aprendizagem: componente do ato pedagógico*. Cortez.
- Moraes, R., & Galiuzzi, M. C. (2007). *Análise textual discursiva*. Ed. Unijuí.
- Magalhães Júnior, C. A. O.; Tomanik, E. A.; Carvalho, G. S. (2016). Análise da transposição didática na formação continuada sobre o meio ambiente de professores do ensino fundamental. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 16(2), 237-256. <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4374>

- Massoni, N. T., Alves-Brito, & Cunha, A. M. (2021). Referencial curricular gaúcho para o Ensino Médio de 2021: contexto de produção, ciências da natureza e questões étnico-raciais. *Revista Educar Mais*, 5(3), 583-605. <https://doi.org/10.15536/reducarmais.5.2021.2405>
- Mozena, E. R., & Ostermann, F. (2016). Editorial: Sobre a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e o Ensino de Física. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, 33, 327-332. <http://dx.doi.org/10.5007/2175-7941.2016v33n2p327>
- Pereira, C. C., Pinheiro, J. U. & Feitosa, F. A.R (2019). A BNCC no descompasso entre o ideal de currículo formal e interposições do currículo real. *Debates em Educação*, 11(25), 344-364. <https://doi.org/10.28998/2175-6600.2019v11n25p344-364>
- Perrenoud, P. (1999). *Avaliação: da excelência à regulação das aprendizagens – entre duas lógicas*. Artmed.
- Ramos, E. S. B.; Fosberg, M. C. S. (2019). Contribuições das estratégias metacognitivas para a formação de professores que ensinam ciências nos anos iniciais. *Amazônia Revista de Educação em Ciências e Matemática*, 15(34), 265–280. <http://dx.doi.org/10.18542/amazrecm.v15i34.7298>
- Rodrigues, L. Z.; Pereira, B.; Mohr, A. (2020). O Documento “Proposta para Base Nacional Comum da Formação de Professores da Educação Básica” (BNFCP): Dez Razões para Temer e Contestar a BNFCP. *Revista Brasileira de pesquisa em Educação em Ciências*, 20, 1-39. <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2020u139>
- Rodrigues, M. A. T. (2022). *Formação continuada de professores dos anos iniciais: problematizando a BNCC, utilizando o ensino por investigação na abordagem da ciência e para o desenvolvimento de intelectuais reflexivos* [Tese (Doutorado), Universidade Federal do Rio Grande do Sul]. <http://hdl.handle.net/10183/252788>
- Rosa, C. T. W.; Darroz, L. M.; Minosso, F. B. (2019). Alfabetização científica e ensino de ciências nos anos iniciais: concepções e ações dos professores. *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*, 12(1), 182-202. <https://doi.org/10.3895/rbect.v12n1.7530>
- Sarmiento, D. F., & Menegat, J. (2020). O currículo como dispositivo orientador dos processos de ensino e de aprendizagem no ensino fundamental. *Interfaces da Educação*, 11(32), 489-514. <https://doi.org/10.26514/inter.v11i32.4012>
- Sasseron, L. H. (2008). *Alfabetização Científica no Ensino Fundamental: estrutura e indicadores deste processo em sala de aula* [Tese (Doutorado), Universidade de São Paulo]. <https://repositorio.usp.br/item/002263232>
- Sasseron, L. H. (2018). Ensino de Ciências por Investigação e o desenvolvimento de Práticas: uma mirada para a Base Nacional Comum Curricular. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 18(3), 1061-1085. <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2018i1831061>
- Souza, R. A., Lanfranco, A. C. P. M., & Fortunato, I. (2020). Ensino de Física nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental: um estado do conhecimento. *Revista Brasileira de Iniciação Científica (RBIC)*, 7(5), 42-57. <https://periodicoscientificos.itp.ifsp.edu.br/index.php/rbic/article/view/58>
- Tarlau, R. Moeller, K. (2020). O Consenso por Filantropia: Como uma fundação privada estabeleceu a BNCC no Brasil. *Currículo sem Fronteiras*, 20(2), 553-603. <http://dx.doi.org/10.35786/1645-1384.v20.n2.11>
- Vieira, A. B., Hernandez-Piloto, S. S. F. H., & Ramos, I. O. (2019). Base Nacional Comum Curricular: tensões que atravessam a Educação Básica e a Educação Especial. *Educação*, 42(2), 351-360. <https://doi.org/10.15448/1981-2582.2019.2.27599>