

## Formação continuada de professores que ensinam ciências naturais em produções científicas

## Continuing education of teachers that teach natural sciences in scientific productions

## Formación continua de docentes que enseñan ciencias naturales en producciones científicas

Darlize Déglan Borges Beulck Bender<sup>1</sup> , Giséli Duarte Bastos<sup>2</sup> , Maria Rosa Chitolina<sup>3</sup> 

<sup>1</sup> Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil.

### Autor correspondente:

Darlize Déglan Borges Beulck Bender  
E-mail: [darlizebender@gmail.com](mailto:darlizebender@gmail.com)

**Como citar:** Bender, D. D. B. B., Bastos, G. D., & Chitolina, M. R. (2024). *Formação continuada de professores que ensinam ciências naturais em produções científicas*. *Revista Tempos e Espaços em Educação*, 17(36), e19656. <http://dx.doi.org/10.20952/revtee.v17i36.19656>

### RESUMO

Na busca pelo entendimento sobre os cursos formativos, este estudo tem como objetivo compreender como as formações continuadas de professores voltadas ao ensino de Ciências da Natureza (CN) nos anos iniciais vêm sendo realizadas e publicadas em quatro plataformas de pesquisa. Trata-se de uma pesquisa exploratória, bibliográfica constituída por 24 artigos analisados através da Análise Textual Discursiva. Ao considerar os 24 cursos formativos, foram observados os momentos de reflexão coletiva e individual dos professores, a reorganização de suas práticas pedagógicas, a formação de conceitos e mudanças no vocabulário de ciências; porém não houve acompanhamento após o término da grande maioria das formações. A partir dos resultados, espera-se contribuir na qualificação das ações de pesquisadores da área de ensino de CN que organizam programas formativos sobre a temática visando a melhoria dos processos educativos escolares.

**Palavras-chave:** Ensino das Séries Iniciais. Ensino de Ciências. Formação de Professores em Serviço. Revisão de Literatura.

### ABSTRACT

In the quest for understanding about formative courses, this study aims to understand how the continuing education of teachers focused on the teaching of Natural Sciences (NS) in the early years has been carried out and published on four research platforms. This is an exploratory, bibliographic research consisting of 24 articles analyzed through Discursive Textual Analysis. When analyzing the 24 training courses, the teachers' moments of collective and individual reflection were observed,

the reorganization of their pedagogical practices, the formation of concepts and changes in the science vocabulary; however, there was no follow-up after the end of the vast majority of training courses. From the results, it is expected to contribute to the qualification of the actions of researchers in the field of NS teaching who organize formative programs on the subject, aiming at improving school educational processes.

**Keywords:** Teaching of Elementary Schools. Science Education. Professional Continuing Education. Bibliographic Review.

## RESUMEN

En la búsqueda de entendimiento sobre los cursos de formación realizados, este estudio tiene como objetivo comprender cómo se ha realizado y publicado en cuatro plataformas de investigación la formación continua de docentes dirigida a la enseñanza de las Ciencias Naturales (CN) en primaria. Se trata de una investigación bibliográfica, exploratoria compuesta por 24 artículos analizados a través del Análisis Discursivo Textual. Al considerar los 24 cursos de formación, se observaron momentos de reflexión colectiva e individual de los docentes, la reorganización de sus prácticas pedagógicas, la formación de conceptos y cambios en el vocabulario de las ciencias; sin embargo, no hubo seguimiento después de la finalización de la gran mayoría de los cursos de capacitación. A partir de los resultados, se espera contribuir a la calificación de las acciones de los investigadores en el área de la enseñanza de la CN que tienen como objetivo organizar programas de formación sobre el tema, con el objetivo de mejorar los procesos educativos escolares.

**Palabras clave:** Enseñanza de la Primaria. Enseñanza de las Ciencias. Formación Docente en Servicio. Revisión de Literatura

## INTRODUÇÃO

Há anos o tema “Formação de Professores” (FP) é objeto de pesquisa na área da educação (Lima & Maués, 2006; Bastos, 2017; Lima et al., 2022), pois, conforme foi admitido pelo Ministério da Educação, em relatório no final da década de 1990, a formação inicial e contínua oferecida aos professores brasileiros não contribui para uma aprendizagem efetiva e de qualidade para os alunos (Davis et al., 2011). Os autores ainda destacam que isso foi gerado a partir da chamada redemocratização da educação pública quando gerou um conflito entre a ampliação da oferta local e a capacidade das escolas de prestar serviços aos alunos com a qualidade esperada.

O principal motivo do movimento de busca pela qualificação profissional docente no Brasil, por meio da formação continuada, acontece devido à produção acelerada do conhecimento científico e das dificuldades ainda existentes. Portanto, a formação de professores deve acolher a qualificação profissional para então atender aos requisitos da profissão docente (Silva & Bastos, 2012).

Nesse contexto, o formador necessitaria estudar com mais atenção as abordagens e as estratégias utilizadas nos programas de formação inicial e continuada de modo a compreender como os sujeitos (alunos e professores em serviço) interagem com eles (Bastos, 2017). Para tanto, o desafio é superar as críticas ao déficit do domínio conceitual e atentar às necessidades formativas dos educadores (Lima & Maués, 2006; Lima et al., 2022).

As autoras supracitadas ainda afirmam que os formadores carecem entender “melhor quem é a criança e o que significa ensinar ciências para elas e para os professores delas”, além de ajudar o educador no desafio de acreditar que ele pode e sabe ensinar ciências às crianças através da reparação da autoestima e do planejamento das aulas de uma forma mais abrangente e com sentido (Lima & Maués, 2006, p. 196). Nesse sentido, esta pesquisa busca responder o seguinte problema: Como os processos formativos estão sendo realizados nacional e internacionalmente com professores dos anos iniciais no ensino de ciências da natureza e quais ações da equipe formativa devem ser atualizadas e aperfeiçoadas?

Sendo assim, a área de investigação inserida neste trabalho inclui a Formação Continuada de Professores (FCP) relacionada com o ensino das Ciências da Natureza (CN) nos anos iniciais da educação básica. Para entender esses padrões, foi investigado como os processos de formação continuada vêm sendo realizados e publicados entre os anos 2010 e 2020 em quatro plataformas de pesquisa.

## METODOLOGIA

Esta pesquisa caracteriza-se como exploratória e do tipo estudo bibliográfico, pois busca fornecer uma visão geral dos fatos através da “familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses” (Gil, 2019, p. 41).

Primeiramente, realizou-se um levantamento dos artigos publicados entre janeiro de 2010 até dezembro de 2020 em quatro plataformas de pesquisa: Periódicos CAPES, Google Acadêmico, SciElo e Scopus. Para a busca, foram utilizadas palavras-chave em português, espanhol e inglês, selecionando-se os artigos revisados por pares por meio do título, resumo ou corpo do texto.

Em português buscou-se as seguintes palavras-chave: a) formação continuada de professores; b) ciências anos iniciais, professor anos iniciais; c) ciências, formação continuada centrada na escola; em espanhol: a) formación permanente del profesorado; b) ciencias educación primaria, maestro educación primaria; c) ciencias, formación continua centrada en la escuela; e, em inglês: a) continuing teacher education; b) science of elementary school, teacher of elementary school; c) science education, teacher training in school.

Para a seleção das palavras-chave, foi realizada uma busca prévia das variações no buscador Periódicos Capes, onde se pesquisou dez palavras-chave contendo variações como docente, educador, “formação permanente”, “formação contínua” e professor. A partir disso, foi considerado o número de artigos encontrados, resultando nas três palavras-chave em que mais havia artigos escritos. As mesmas buscas foram realizadas sobre as variações das palavras-chave em espanhol e inglês.

Sendo assim, foram encontrados nos quatro sites de busca: 17.439 artigos científicos para a primeira palavra-chave e 22.327 para a segunda, ambas em português. Em espanhol foram encontrados 16.192 para a primeira e 17.136 para a segunda palavra-chave e, em inglês encontrou-se o total de 37.032 para a primeira e 281.851 para a segunda palavra-chave.

Nesta seleção, optou-se pela leitura do título, resumo ou corpo do texto e excluiu-se aqueles artigos que apresentavam formações com educadores de outras etapas de educação (Por exemplo: educação infantil, ensino médio, etc.) e outras áreas de ensino (Por exemplo: matemática, geografia, etc.). Também foram excluídos os artigos da área de serviço social, gestores, professores universitários, de creche e em formações iniciais (Tabela 1).

**Tabela 1:** Quantitativos da amostra de artigos por plataforma de pesquisa

PLATAFORMA DE PESQUISA	TOTAL DE ARTIGOS ENCONTRADOS			TOTAL
	PORTUGUÊS	ESPAÑHOL	INGLÊS	
Periódicos CAPES	896	1290	166.432	168.618
Google Acadêmico	53.600	47.900	387.098	488.498
SciElo	08	08	215	231
Scopus	73	273	219.054	219.400
<b>Total</b>	<b>54.577</b>	<b>49.471</b>	<b>777.799</b>	<b>876.747</b>

Fonte: Elaboração das autoras.

Destaca-se que a busca no Google Acadêmico mostrou todos os resultados (livros, artigos, capítulos, etc.), não apenas os artigos, pois não apresenta a opção somente “artigos”, como os outros buscadores, por isso, explica-se a abundância de resultados encontrados para as palavras-

chave. Desta seleção, obteve-se um total de 24 artigos (Tabela 2), que correspondem a 24 cursos formativos diferentes entre si, os quais foram lidos na íntegra.

**Tabela 2:** Quantitativos da amostra de artigos por plataforma de pesquisa

PLATAFORMA DE PESQUISA	TOTAL DE ARTIGOS ENCONTRADOS			TOTAL
	PORTUGUÊS	ESPAÑHOL	INGLÊS	
Periódicos CAPES	02	00	04	06
Google Acadêmico	09	01	03	13
SciElo	01	00	00	01
Scopus	00	01	03	04
<b>Total</b>	12	02	10	24

Fonte: Elaboração das autoras.

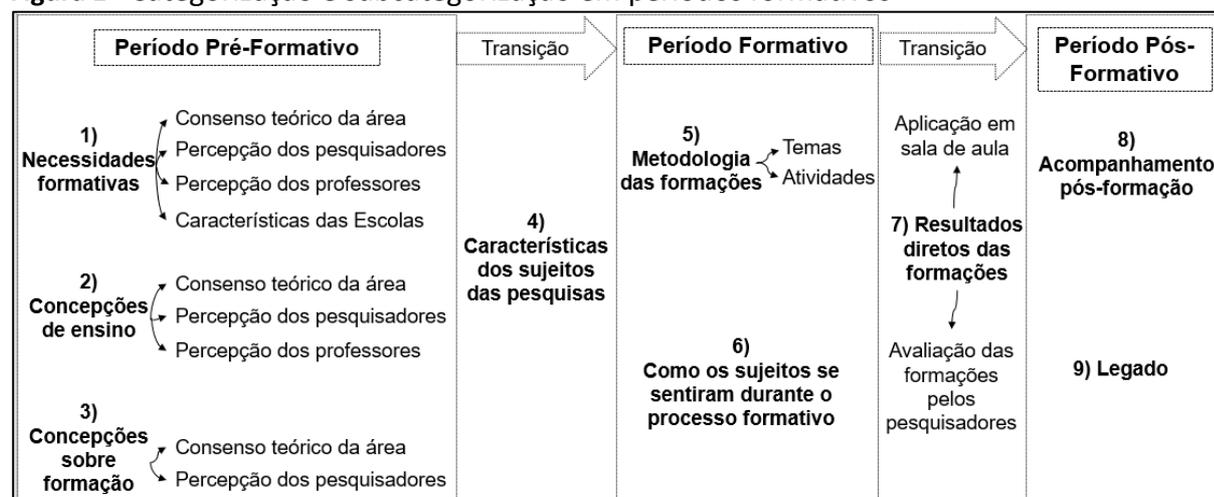
Para a análise dos dados foi utilizada a metodologia da Análise Textual Discursiva (ATD) através do software ATLAS.ti. A ATD é estruturada em três etapas: unitarização, categorização e produção de metatextos (Moraes & Galiuzzi, 2006).

Na unitarização, as unidades são apresentadas através de códigos, por exemplo, "(1\_2016\_U2P)". O primeiro número representa a ordem em que o artigo se encontra na lista analisada de artigos; seguido do ano de publicação do artigo; acompanhado por "U2P", a qual representa a segunda unidade de significado retirada do artigo, por exemplo; "P" refere-se que o artigo foi escrito em português; nos demais, "I" a escrita em inglês e, "E" em espanhol.

Na primeira etapa, unitarização, foram selecionadas 1.354 unidades de significado (citações), ou seja, a partir da leitura realizada integralmente dos artigos selecionados retiraram-se fragmentos textuais que poderiam ajudar a responder ao problema de pesquisa. Durante a segunda etapa, categorização, utilizou-se a categorização a priori, segundo Ariza et al. (2015), na qual as unidades foram organizadas por elementos semelhantes.

As oito categorias analíticas selecionadas a priori foram representadas pelas letras iniciais do alfabeto latino e organizadas conforme o sentido demonstrado em três períodos formativos (pré-formativo, formativo e pós-formativo), a nona categoria (Acompanhamento pós- formação) foi criada a posteriori de acordo com as unidades de significado. As unidades correspondentes às categorias foram agrupadas e organizadas em subcategorias (Figura 1).

**Figura 1 -** Categorização e subcategorização em períodos formativos



Fonte: Elaboração das autoras.

Por fim, foram separadas 942 unidades que possuíam elementos para responder ao problema da pesquisa e que atendiam aos objetivos traçados. As demais unidades de significado foram descartadas, pois estavam relacionadas à coleta de dados das pesquisas realizadas, ou seja, às ferramentas utilizadas para conhecer as concepções dos sujeitos da pesquisa, dentre outros objetivos de cada trabalho.

O período pré-formativo caracteriza-se por abranger as unidades que tratam sobre as organizações e ações prévias às formações realizadas pelos pesquisadores e apontadas nos artigos. Após, apresenta-se a transição entre o período pré-formativo e o formativo, incluindo as unidades de significado que englobam as características dos sujeitos participantes das formações indicadas nos artigos científicos.

O período formativo compreende as unidades que apresentaram as metodologias das formações e, ainda, como os sujeitos de pesquisa se sentiram durante as atividades propostas pelos pesquisadores. Deste período para o próximo existe uma transição onde as unidades demonstram os resultados diretos das FCP descritos pelos pesquisadores. O período pós-formativo reúne unidades de significado que trazem o legado dessas formações nas Escolas e na vida profissional dos professores participantes, além do acompanhamento pós-formativo oferecido pelos pesquisadores aos participantes dessas formações.

Na produção dos metatextos, terceira etapa da ATD, destaca-se que não foram utilizadas todas as unidades selecionadas devido à presença de muitos elementos que se repetiam entre as unidades, por isso, foram utilizadas as amostras mais representativas. O critério para selecionar as amostras foi utilizar aquelas unidades que facilitaram a discussão e a produção do metatexto.

As nove categorias surgiram a partir das 942 unidades de significado selecionadas, as quais, posteriormente, foram organizadas da seguinte forma: 1) necessidades formativas; 2) concepções de ensino; 3) concepções sobre formação; 4) características dos sujeitos; 5) metodologias das formações; 6) como os sujeitos se sentiram durante o processo formativo; 7) resultados diretos das formações; 8) acompanhamento pós-formação, e, 9) legado, organizadas em três períodos: pré-formativo, formativo e pós-formativo, intercalados com categorias de transição. Destaca-se que as subcategorias emergiram a posteriori e estruturam os metatextos.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A seguir, são descritas cada uma dessas categorias e suas respectivas subcategorias que emergiram do corpus analisado.

### Necessidades formativas

A categoria “Necessidades formativas” advém de 89 unidades de significado detalhando as indigências que ocorrem durante a formação de professores polivalentes quando se trata do ensino de CN nos anos iniciais do ensino fundamental. Dentro dessa categoria, pode-se observar quatro subcategorias: a visão dos estudiosos da área (teóricos) em 23 unidades de significado, além dos pesquisadores-formadores (13) e dos professores (13) e, posteriormente, no texto foram identificadas as que se referem diretamente à Escola (40).

Ao analisar a percepção dos teóricos, formadores e dos professores em formação pode-se perceber que há uma concordância em relação à deficiência na formação inicial dos educadores polivalentes e que, geralmente, poderia demonstrar a falta de domínio dos conteúdos de CN frente ao ensino nos anos iniciais.

Os teóricos da área mencionam que as lacunas da formação inicial vão desde a falta de base na grade curricular até como os professores sentem-se defensivos e inadequadamente preparados para ensinar CN. Seguem algumas unidades exemplificativas retiradas dos trabalhos:

(...) a formação inicial dos professores dos Anos Iniciais pode ser um desafio no que se refere ao ensino de Ciências, pois os cursos de Pedagogia podem não apresentar uma base considerável para as práticas do ensino de Ciências (1\_2016\_U2P).

(...) parece que os professores do ensino fundamental têm uma atitude amplamente negativa em relação à ciência, não a entendem, tendem a ficar ansiosos para ensiná-la, separam menos tempo em sala de aula (...) (2\_2012\_U11).

Essas reflexões demonstram que as FCP devem explorar melhor como intervir nesse ciclo potencialmente vicioso: professores inadequadamente preparados ao ensino de CN na formação inicial - defensivos e inseguros ao ensinar em sala de aula – falta de tópicos sobre o ensino de CN em FCP - pouca ou nenhuma participação dos professores em formações continuadas sobre CN.

Neste sentido, é importante investigar o que os educadores sabem e o que precisam dominar para então agir amplamente com os alunos. É imprescindível pensar como esses saberes podem ser utilizados quando o domínio conceitual lhes falta, pois eles não precisam ser especialistas em cada disciplina e isso não é necessário ao ensino de CN (Lima & Maués, 2006). Para Pizarro, Barros e Lopes Júnior (2016, p. 434) “(...) esse fazer diário, quando bem planejado e com a finalidade de levar o aluno a pensar, agir e discutir – não apenas repetir conceitos – (...), pode contribuir de maneira relevante (...)”.

Também é importante pensar que a FCP não deve ser vista como uma solução para todos os problemas educacionais enfrentados pelos professores, mas é necessário compreender as motivações dos educadores, o seu perfil e as suas tendências docentes (Nóvoa, 2017). Quando a FCP é disponibilizada de forma sistemática e formal, necessita de ser desenvolvida através de um projeto mais permanente em que formadores, escolas e professores definam a organização e a estrutura das atividades incentivando a análise e a consideração das várias práticas de ensino teórico-práticas (Jacobucci, 2006; Davis et al., 2011).

Já sobre as necessidades formativas referidas diretamente à Escola, foram encontradas 40 unidades de significado representativas a partir da opinião dos teóricos, dos pesquisadores e dos professores em formação. Essas unidades foram organizadas em subcategorias nas quais os relatos sobre a “ausência de infraestrutura e de material adequado” foram narrados, em sua maioria, por professores em formação. Já a “prioridade que é dada à alfabetização e outras disciplinas que não a de CN” também foi encontrada em relatos de teóricos da área e de professores, conforme exemplos de unidades a seguir:

Muitas vezes, os professores utilizam 2/3 do bimestre para trabalhar Português e Matemática e apenas 1/3 para trabalhar Ciências e as demais disciplinas, (...) (1\_2016\_U38P).

Eu não estava (...) encontrando tempo para a ciência (...) Fui treinado... que ler, escrever e matemática são sua prioridade número um e se você não tem tempo para mais nada, não se preocupe com isso. (2\_2012\_U311).

Entre os professores houve relatos que a gestão escolar é a principal causa da, total ou parcial, omissão do ensino de ciências durante os anos iniciais da educação básica. Assim, “partindo da premissa de que o ensino de Ciências ocupa um lugar residual na formação do aluno dos anos iniciais do Ensino Fundamental, constatamos, a partir das falas dos docentes, que muitos gestores coíbem o ensino de Ciências para os anos iniciais” (1\_2017\_U41P).

Percebe-se que, em muitas Escolas existem a ênfase do ensino da língua materna e da matemática, nas quais “as Ciências, História, Geografia é muito passado por cima. Então as Ciências, (...) ficam jogadas a terceiro plano (...) (1\_2017\_U37P)”. Nesse sentido, o educador polivalente não deve apenas se preocupar em ensinar um somatório de disciplinas, mas sim, abranger a formação da criança na totalidade, a partir da interdisciplinaridade.

Ser professor polivalente vai além do saber ensinar várias áreas (Lima, 2007). Bastos (2019) corrobora que há uma dificuldade maior em trabalhar interdisciplinarmente com professores em formação quando é pautada em uma disciplina, porém, deve-se entender que a FCP deve ser tratada como um período de construção de saberes, conhecimentos técnicos, reflexão crítica e de reconhecimento das lacunas da formação inicial.

Além desse foco a outras disciplinas, “a ausência de infraestrutura e de material adequado” também foram mencionados pela maioria dos professores participantes dos processos formativos. Sobre isso, Nóvoa (2017) enfatiza que quem pensa que o “único “problema” é a falta de apoio, de condições ou de recursos, a mudança não se faz necessária”, ou seja, primeiramente o professor deve reconhecer que precisa mudar, “reconhecer a existência de um problema” e então buscar novos caminhos de formação (Nóvoa, 2017, p. 111). Realmente os professores em serviço carecem de apoio profissional no que se refere a formação permanente e ao desenvolvimento profissional.

### **Concepções de ensino**

As concepções de ensino foram mencionadas em 111 unidades de significado, sendo a maioria apresentada a partir de reflexões dos teóricos, dos formadores e dos professores (três subcategorias) a respeito dos elementos necessários para o ensino de qualidade em sala de aula. Uma representação quanto aos elementos pode ser observada na única citação de um professor em formação:

No que diz respeito ao papel do professor, ele acredita que o professor deve respeitar o que os alunos estão fazendo e facilitar o progresso apenas quando necessário. A melhor maneira é deixá-los explorar seus próprios erros e corrigi-los por conta própria, sempre que possível. (...) (2\_2013\_U28I).

De forma geral, as unidades de significado sobre o ensino de qualidade em sala de aula apresentam a importância de a Escola apoiar de forma particular o desenvolvimento profissional dos professores. Essa iniciativa pode colaborar para a melhora da confiança dos docentes em sala de aula, promover a reflexão permanente sobre suas práticas pedagógicas e auxiliar na adaptação do seu ensino, o que permite aos alunos realizar mais do que poderiam sozinhos.

### **Concepções sobre formação**

As concepções sobre formação foram encontradas em reflexões de teóricos da área e formadores em 123 unidades de significado. Essas unidades foram organizadas em 23 subcategorias conforme os sentidos semelhantes. As concepções sobre formação expressadas pelos professores em formação (sujeitos da pesquisa) foram separadas e utilizadas nas categorias “Período Formativo” e “Período Pós-Formativo” deste artigo.

Ao analisar as subcategorias, o maior destaque foi sobre o papel da FCP. Os teóricos e os formadores concordam que as FCP devem fomentar o desenvolvimento pessoal, profissional e institucional (30), além de proporcionar a reflexão real sobre a prática docente (21). Ratificam também que as formações em grupo são muito positivas (17), visto que:

(...) o trabalho conjunto baseado na colaboração favorece o desenvolvimento profissional, uma vez que aumenta a capacidade de reflexão do grupo a respeito da prática. (1\_2012\_U25P).  
(...). Uma abordagem verdadeiramente colaborativa para desenvolvimento profissional (...), podem ajudar a quebrar o isolamento do professor, fornecendo oportunidades para os professores trabalharem juntos, trocar ideias e recursos e também refletir em suas práticas (...) (1\_2014\_U19I).

Nesse sentido, Nóvoa (2017) utiliza o método da analogia da formação médica para destacar a importância da teoria, da prática, da reflexão e do aperfeiçoamento docente, ao explicar ser impossível formar médicos sem a presença de outros médicos e sem experiência em instituições de saúde. Portanto, é através da FCP que o professor pode ter o contato real com a profissão escolhida e buscar o momento de aprimorar seus conhecimentos por meio da interação social e da reflexão em grupo.

Os teóricos demonstraram também que há pouca ou nenhuma inovação para a prática docente em algumas FCP (11). Muitas vezes as formações são realizadas às pressas, não considerando fatores importantes ao verdadeiro e profundo desenvolvimento dos professores em formação.

(...) Gatti (2003) muitos destes cursos pouco têm contribuído com a mudança de conceitos e práticas dos docentes na escola, por não considerarem as representações que tais profissionais apresentam sobre o assunto. (...) (4\_2016\_U4P).

Jacobucci (2006) investigou 14 programas de formação continuada de professores oferecidos por 11 centros e museus de ciência brasileiros e estabeleceu três categorias para os modelos de formação de professores: clássico, prático-reflexivo e emancipatório-político. (...) (1\_2017\_U9P).

A partir do estudo de diversos teóricos já consolidados sobre o tema “formação de professores”, Jacobucci (2006), em sua tese, propôs três modelos de formação: clássico, prático-reflexivo e emancipatório-político. De modo geral, o modelo clássico é caracterizado pela ausência de discussão crítica sobre a prática pedagógica e realizado através de palestras, oficinas temáticas ou seminários de curta duração.

No modelo clássico utilizam metodologias rígidas (transmissão-recepção) com ênfase nos recursos didáticos sem considerar a opinião dos professores e dos alunos (Jacobucci, 2006). Entre os processos formativos analisados neste estudo, apenas um foi identificado com as características deste modelo, a partir do contexto e das seguintes unidades de significado: “A proposta didática, cujo foco centrou-se no ensino de conceitos básicos de astronomia (...) (2\_2013\_U1P).” e “(...) ocorreu em quatro encontros (...) (2\_2013\_U10P)”.

No modelo prático-reflexivo, o conhecimento é construído de forma contínua através de discussões sobre a prática pedagógica, no qual o professor tende a gerar seu conhecimento por meio da reflexão da sua prática através de discussões em grupo. Esse tipo de formação é geralmente oferecido através de oficinas pedagógicas, adaptação de projetos e elaboração de material didático (Jacobucci, 2006). Dezoito formações com características deste modelo foram identificadas durante a análise das 24 formações, conforme alguns exemplos de unidades a seguir.

O objetivo do estudo foi evidenciar o processo de mudança nas crenças e práticas (...). (...) refletir sobre que tipo de mudanças percebia em sua forma de ensinar e até que ponto elas eram evidentes em sua prática (2\_2013\_U15I).

Na primeira atividade, intitulada “Remontando e reinventando o termoscópio de Galileu” é apresentado um instrumento precursor do termômetro, em uma reconstrução de baixo custo de montagem (...) (1\_2020\_U24P).

O modelo emancipatório-político aprofunda teoricamente o estudo sobre as metodologias de ensino, questões políticas e sociais, além de discutir o currículo. Este modelo de formação permite o contato do professor com outras visões de mundo através do ambiente colaborativo entre os colegas e formadores e a reelaboração social e política consciente sobre a prática profissional. Este tipo de formação foi encontrado em cinco artigos analisados, representados abaixo, pela unidade 1\_2019\_U27P.

(...) além de análises e críticas a aspectos conceituais (...). (...) desenvolvemos (...) Reflexões Curriculares e, (...) os docentes apresentaram uma análise comparativa dos Planos de Estudos das escolas que atuavam frente às orientações expressas na BNCC. Nesse encontro muito produtivo, primeiro debatemos a existência de um plano de estudo geral, fornecido pela SMEC e, posteriormente, as especificidades acrescentadas por cada escola (1\_2019\_U27P).

No modelo emancipatório-político os professores discutem a função da educação (teorias da educação) e o papel dos professores (problema social e político), além de toda a teoria e prática realizadas (Jacobucci, 2006).

### Características dos sujeitos

Ao analisar as características formativas e de atuação dos professores em formação, foi possível subcategorizá-las conforme as semelhanças entre as unidades analisadas, as quais podem ser observadas no Tabela 3.

**Tabela 3:** Características dos educadores em formação elencadas pelos formadores.

	SUBCATEGORIAS	UNIDADES
a)	Ensinam CN de forma sistemática	6
b)	Não se sentem preparados para ensinar CN	6
c)	Priorizam o ensino da língua materna e outras disciplinas	5
d)	Dão aulas em Escolas que dão apoio e desenvolvem o trabalho colaborativo	2
e)	Professores que buscam participar de FCP para melhorar a prática pedagógica	1
f)	Não realizam aulas práticas em CN por causa da desordem e turma grande	1
	Total Geral	21

Fonte: Elaboração das autoras.

Entre as sete subcategorias elencadas acima, percebe-se que a maioria (itens “a”, “b”, “c” e “f”) referem-se às características que podem ter ligação com as necessidades formativas e a falta de participação em FCP, já discutidas anteriormente, e podem ser exemplificadas na seguinte unidade.

(...) afirmaram que não se sentem preparados para ensinar conteúdos de Astronomia, pois não tiveram disciplinas de astronomia durante a formação inicial. Esse fato merece destaque, pois muitos dos professores participantes do curso apresentam formação em áreas que deveriam abordar esse tema (...) Apenas um (...) afirmou sentir-se preparado para ensinar Astronomia por ter adquirido conhecimentos na formação inicial, e outro afirmou que não se sente preparado, pois, apesar de ter tido um contato inicial durante a graduação, este foi insuficiente e superficial (2\_2016\_U15P).

Nesse sentido, diversos autores (Lima & Maués, 2006; Pizarro et al., 2016; Bastos, 2017; Lima et al., 2022) mencionam a importância dos formadores em utilizar abordagens e métodos para, primeiramente, compreender quem são os alunos e como trabalhar ciências com eles e, com seus professores, para então proporcionar ao docente mais segurança ao planejar e ensinar CN através dos processos formativos.

As demais subcategorias (“d” e “e”) são relacionadas à gestão escolar que oferece apoio, desenvolve um trabalho colaborativo entre os professores e, onde, há a busca pela qualificação profissional por parte dos professores. Para Davis et al. (2011), a aprendizagem contínua deve ser incorporada à cultura escolar através de parcerias estabelecidas entre universidades, unidades escolares e rede de ensino. Os autores ainda ressaltam que somente atuando juntas, Escola e

Universidade, é possível dar apoio em diferentes momentos do período profissional dos professores.

### **Metodologias das formações**

Ao analisar os temas trabalhados nas FCP, 14 foram relacionados às CN (Química, Física e Biologia), seis somente sobre física e quatro somente sobre química, totalizando as 24 formações analisadas. Os temas trabalhados foram encontrados em 58 unidades de significado.

Os assuntos mais trabalhados em CN foram o ciclo da água, o corpo humano, a flora e a educação ambiental; em Física foram as fontes e as transformações da energia e a astronomia; e, em Química, o modelo atômico e as reações químicas. Nenhuma das formações desenvolveu atividades relacionadas somente à Biologia. No geral, das 127 unidades de significado relacionadas às atividades desenvolvidas durante os processos formativos, 55 foram relacionadas apenas à teoria, 53 às atividades teórico-práticas e 19 às atividades práticas.

(...) partimos para o confronto teórico através de leituras, debates, análises comparativas, compartilhamento de novas experiências e sugestões de novas práticas pedagógicas que possam ser agregadas ao trabalho de sala de aula (1\_2019\_U24P).

(...) realização de atividades práticas, palestras, debates de vídeos, leitura e discussão de artigos científicos. (...) todo o material (kits experimentais, material didático) construído pelo grupo durante as aulas, (...) foi distribuído a cada participante para ser utilizado em suas escolas (...) (1\_2017\_U33P).

Dentre as 24 formações analisadas, cinco foram classificadas como sendo do tipo emancipatório-político, conforme os estudos de Jacobucci (2006). Porém, dois processos formativos (2\_2017\_P e 2\_2010\_I), em particular, destacaram-se pela metodologia utilizada.

O primeiro processo formativo foi desenvolvido ao longo de três anos através de módulos mensais. No primeiro ano, realizou-se o planejamento com os professores e a secretaria municipal de educação, a qual mediou a formação com a Universidade brasileira.

O objetivo da FCP em questão (2\_2017\_P) foi aprimorar as habilidades de professores através de aulas teóricas e práticas relacionadas a diversos temas relacionados ao ensino de CN e Matemática. A parte teórica foi realizada durante a Hora de Trabalho Pedagógico Coletivo (HTPC) nas dependências da Secretaria de Educação Municipal e, às práticas, foram realizadas em diversos espaços não-formais e formais, tais como: planetário, pedreira de calcário, museus, laboratórios e espaços de outras Universidades apoiadoras.

(...) conheceram mais de 150 experimentos nas áreas de Química, Física e Biologia, (...) simuladores meteorológicos e playground científico, além de observarem de perto diferentes espécies biológicas. A observação solar, realizada com filtros especiais (...); (...) visitaram o Planetário (...) (2\_2017\_U20P).

Já a segunda FCP em destaque foi realizada em dois anos e meio com 13 escolas, com características diferentes entre si, e próximas à Universidade Espanhola que ofereceu a formação. O objetivo da FCP foi analisar a influência e a efetividade do projeto de educação ambiental na incorporação das escolas participantes.

Durante a aplicação e acompanhamento de todo o processo do curso formativo, os formadores puderam observar que as comunidades escolares se comprometeram totalmente e reorganizaram os planos de estudo de todos os professores. Toda a comunidade escolar foi ouvida, envolvida e participativa no planejamento das ações de forma comprometida.

A pesquisa (...) incluiu as seguintes fases: design, apresentação, implementação do projeto às entidades colaboradoras, tarefas necessárias para preparar sua implementação em escolas

participantes e diagnóstico da situação inicial das escolas (...) em seguida, o primeiro ano escolar foi de implementação (...). (...) na segunda fase, foi redefinida a situação e revisado o plano de ação (2\_2010\_U10I).

Pizarro et al. (2016) afirmam que a FCP deve levar o professor a observar qual a melhor forma que os seus alunos aprendem e como melhorar a sua própria prática no seu dia a dia. Através disso, complementam que os formadores podem aprofundar ainda mais o trabalho que esses professores já realizam.

Lima e Maués (2006) advertem que o grande desafio para os formadores e para os professores dos anos iniciais é retirar o foco do déficit do domínio conceitual e focar em outras necessidades desses educadores, pois o papel deles não é o de ensinar ciências de forma conteudista. Davis et al. (2011) complementam que, além de focar nas características do professor e no domínio das disciplinas curriculares, as FCP devem possuir outras metas, tais como:

Acentuar as atitudes positivas dos docentes diante de sua profissão, de sua escola, de seus alunos e familiares, ampliando sua consciência ética; revitalizar a luta por melhorias na situação de trabalho, conhecendo melhor os determinantes que atuam em seu contexto de trabalho de modo a alcançar um envolvimento político mais consistente; e, ainda, estabelecer novos padrões relacionais com as equipes gestoras, com seus pares e com a comunidade, para que a escola democrática possa se tornar uma realidade (Davis et al., 2011, p. 845).

Nesse sentido, é importante fortalecer e dar autonomia ao educador antes, durante e após os processos formativos para poderem “se aprimorar para colaborar na formação de seus pares, recuperando a motivação para ensinar” (Davis et al., 2011, p. 846).

### **Como os sujeitos se sentiram durante o processo formativo**

Nos processos de formação realizados, os formadores observaram o comportamento dos professores, suas visões e opiniões sobre os quais foram encontradas em 79 unidades de significado organizadas em 17 subcategorias, conforme a semelhança.

Ao analisar essas subcategorias, pode-se perceber que a maioria (13) apresenta momentos de caráter positivo, sejam descritos pelos professores em formação ou observados pelos formadores ao longo do processo. Dessa forma, as FCP proporcionaram momentos de reflexão em grupo e a autorreflexão, trocas de experiências, formação de novos conceitos e mudanças no vocabulário, além de outros, as quais tornaram os professores mais abertos à autorreflexão e mudanças pessoais, além de mais motivados e com confiança ao ensinar.

Todos os participantes destacaram a importância do programa proporcioná-los oportunidades de colaborar entre si, compartilhar ideias e participar de atividades pedagógicas e discussões (1\_2014\_U50I).

“desde que entrei no projeto, afastei-me do livro didático (...) e tenho usado muitas das ideias que peguei aqui (...), agora estou mais confiante em discutir e responder perguntas com as crianças” (1\_2014\_U92I).

Quanto aos relatos negativos descritos, a angústia ao resolver os problemas propostos durante os processos de formação, o curto tempo da formação e a falta de apoio da Escola foram destacados. A angústia foi relatada por duas professoras de um mesmo curso de formação.

Para uma educadora foi “uma mistura de sentimentos: angústia, “pra” descobrir logo a resposta; (...) (1\_2013\_U52P)”, porém ela sentiu alegria quando conseguiu realizar com êxito a atividade. Para a outra professora, logo no início da atividade ela ficou angustiada ao novo e ao manuseio, porém não se sentiu limitada e enfrentou as questões.

À vista disso, percebe-se o papel fundamental da universidade ao auxiliar o professor a entrar em contato com novos conhecimentos na área da educação, por meio do desenvolvimento de atividades de modo a superarem angústias e problemas e, simultaneamente, resolver adequadamente os problemas profissionais (Davis et al., 2011).

Quanto à falta de apoio por parte da Escola, dois relatos de professores foram ouvidos durante o mesmo processo formativo. Cabe destacar que a formação em questão foi realizada presencialmente com professores de diversas escolas públicas de uma cidade localizada no sudeste do Brasil e oferecida por uma Universidade através de um curso semestral. Abaixo é mostrada, na íntegra, a realidade em que esses dois professores se encontravam durante a FCP.

[Estudante 47]: Essas suas aulas foram muito boas. Eu mesmo não sabia que as aulas podiam ser assim e funcionar, por que lá onde eu trabalho, se você fizesse isso lá também, iriam te chamar a atenção e te demitir. Não sei como é na sua escola, mas a minha direção não deixa eu tentar essas coisas lá não. Se eu não usar o livro, estou errada. O importante mesmo é fazer eles decorarem o que está lá. Eu gostei mais da forma como você nos passou. Foi melhor pra mim. Acho que muita gente poderia aprender melhor se existissem mais pessoas ensinando assim, dessa forma, mas também é preciso que as pessoas conheçam mais essas experiências e modos de dar aula (1\_2020\_U39P).

[Estudante 48]: Imagina eu, que nem professora dessas matérias sou! Se eu falar disso, a diretora de lá, que é formada em biologia, vai achar que eu sei mais da área dela do que ela. E eu tentar ajudar, só vai me complicar as coisas (1\_2020\_U40P).

Os relatos demonstram as angústias desses professores em formação ao lidarem com as gestões escolares, as quais deveriam ser parceiras dos educadores que buscam a FCP de modo a desenvolverem-se profissionalmente. Assim, é importante construir um ambiente formativo capaz de criar vínculos entre a universidade, as escolas e os professores, uma vez que, sem tais cruzamentos, não é possível tornar-se professor (Nóvoa, 2019).

### Resultados diretos das formações

Os processos de formações analisados neste trabalho trouxeram inúmeros resultados durante e após as aplicações de atividades dos professores com seus alunos. Tais relatos foram encontrados em 275 unidades de significado e divididos em duas subcategorias: 90 unidades foram sobre as aplicações em sala de aula e, 185 sobre a avaliação realizada pelos formadores.

A aplicação dos conhecimentos adquiridos em formação em sala de aula foi observada em 16 das 24 formações. Os educadores puderam, nesses momentos, trabalhar de forma contextualizada à idade e à realidade da turma, utilizando analogias, trabalhos investigativos, tecnologias e jogos de forma interdisciplinar.

(...) eu não tinha essa facilidade que eu tenho hoje. A interdisciplinaridade era muito pouca (...) Agora não! A gente faz toda semana! (...) nós estávamos trabalhando os animais. E aí eu pegava os animais com a letra A, com a letra E, e aí fazia a ligação com Português, com Matemática. (...) (1\_2017\_U61P).

Em algumas formações os professores planejavam com os formadores antes das aulas e, após, refletiam sobre o ensino daquela aula, sobre aspectos a melhorar, etc. Em outras formações, os formadores davam apoio antes da aplicação, através de demonstrações na própria formação e, após a aplicação, os professores que se sentissem à vontade, poderiam dividir com o grande grupo e refletir sobre diferentes aspectos.

Como consequência dessas mudanças, observaram que os educandos estavam muito motivados em realizar as atividades, em opinar sobre o experimento e construir argumentos para justificar sua conclusão arriscando usar um conceito científico. Nas Escolas foram organizadas mais

atividades envolvendo toda a comunidade escolar e de forma interdisciplinar, conforme mencionado na sessão “Metodologias das formações” deste artigo.

Ao avaliarem as FCP realizadas, os formadores ao longo dos trabalhos analisados descreveram suas percepções sobre os processos formativos. Essas percepções puderam ser reunidas por semelhança em 13 subcategorias, das quais o foco será dado à primeira “Dicas dos formadores sobre os fatores essenciais em FCP”.

Entre as dicas dos formadores, há reflexões e recomendações observadas através das experiências vivenciadas durante os processos formativos aqui estudados. Ao examinar as 77 unidades de significado, foi possível estruturá-las em sete princípios norteadores; no entanto, ao concluir a análise, um oitavo princípio foi criado pelas autoras e adicionado, baseando-se em pesquisas na área. Portanto, resultou na formulação dos "oito princípios norteadores para o planejamento e a implementação de cursos de FCP", que seguem:

1) Programar o processo formativo continuado de longa duração, com carga horária mínima de 100 horas, através de oficinas ou de minicursos, presenciais ou semipresenciais. Utilizar material de apoio testado e aprovado durante o processo formativo;

2) Envolver uma equipe formadora multi e interdisciplinar com formação em educação e ciências naturais de modo a viabilizar as trocas de experiências entre professores e formadores, pois o processo formativo deve envolver diversas competências (do planejamento às relações sociais estabelecidas na escola);

3) Estruturar o curso de FCP com os professores e conforme as suas necessidades por meio de uma aproximação menos formal e com diálogo constante, e, se possível, envolver informações/temas sobre o ambiente regional. Utilizar a linguagem científica simplificada, articulando os antigos saberes dos professores com os novos;

4) Trabalhar com os grupos de professores, ou pares, nas Escolas, através do apoio da equipe diretiva e da Coordenação pedagógica da escola, de modo que os professores tenham respaldo para reaplicar os novos conhecimentos em campo;

5) Debater sobre a realidade escolar e sobre questões sociais, além de discutir como os alunos aprendem e quais estratégias de ensino utilizar. É importante refletir sobre o ensino interdisciplinar de CN e que a mudança das crenças dos professores depende de uma boa fundamentação teórica e prática em aula;

6) Considerar a utilização de recursos didáticos, atividades experimentais, atividades de CN na perspectiva investigativa, visitas a espaços não-formais e o uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC 's). Criar espaços para discutir os conteúdos conceituais e metodológicos sobre o ensino de CN;

7) Disponibilizar um espaço de reflexão, retorno e conversa com o professor é um fator fundamental. Utilizar as HTPC para atividades e reflexões em grupo, além do acompanhamento das aplicações a campo. O programa de formação deve ser diretamente relacionado à prática do professor, ou seja, cada professor precisa observar sua própria prática e refletir sobre as atividades que serão aplicadas com seus alunos.

Sendo o último princípio criado e acrescentado, baseado em diversos estudos na área (Bender et al., 2021; 2022a; 2022b):

8) Realizar o acompanhamento dos professores após o curso formativo é de suma importância. Através desse apoio, os formadores têm a capacidade de incentivar os educadores a sustentarem as mudanças implementadas durante o processo de formação, ao mesmo tempo em que estabelecem uma relação de confiança duradoura.

Sendo assim, esses princípios norteadores podem ser úteis em futuras FCP que venham a ser ofertadas por outros pesquisadores e formadores de modo a qualificar suas ações de formação continuada realizadas com professores dos anos iniciais sobre o ensino de CN.

### **Acompanhamento pós-formação**

Em relação aos processos formativos descritos nos 24 artigos científicos, em 20 não foi relatada nenhuma forma de assessoria por parte dos formadores após o término do processo formativo planejado. Apenas 9 unidades de significado apresentaram algum relato de acompanhamento posterior.

Os relatos descreveram apenas algumas situações pontuais como um questionário final construído e aplicado pela Secretaria de Educação Municipal; um acompanhamento a partir de duas avaliações do FCP, realizadas por meio de questionários (uma após seis meses e a outra após um ano) e, por fim, um acompanhamento no qual os pesquisadores apenas receberam um relatório das práticas realizadas em aula após 30 dias do curso, porém, não foram analisados e apresentados no artigo em questão.

De modo geral, percebeu-se a ausência de assessoria e de acompanhamento por parte dos formadores/pesquisadores aos professores ou às escolas de maneira mais duradoura. Após o período do processo formativo, faltou avaliar os resultados a médio e longo prazo na prática dos professores participantes.

Ao analisar um curso de formação oferecido por um museu, um grupo de formadores observou que não houve um assessoramento aos professores após o término do curso. No artigo eles ainda observam que a falta de acompanhamento após a formação pode levar o educador ao retorno da realização de práticas antigas.

(...) convém destacar o depoimento de três docentes, cujos relatos evidenciam um retorno às antigas práticas. Durante as atividades (...) esses professores se mostraram participativos e dispostos a modificar sua realidade escolar. (...) (1\_2017\_U69P).

A assessoria após a FCP é relevante, pois pode motivar o professor a manter as mudanças realizadas durante o processo formativo em suas aulas e, assim, através desse assessoramento “o professor não se vê sozinho na escola e sim apoiado pelas pessoas que compartilharam com ele problemas, ideias e soluções” (Jacobucci, 2006, p. 274).

### **Legado das formações**

Ainda que os formadores e os professores pertençam a grupos distintos, os processos formativos proporcionaram aos professores reflexões sobre a sua prática e o seu comportamento em sala de aula, ajudando-os a compreender os vários aspectos teóricos e práticos necessários ao ensino da CN.

Foi possível observar que as mudanças significativas ocorreram através: de um maior envolvimento dos alunos (10); da segurança ao ensinar (10); da reprodução assertiva das atividades práticas realizadas em sala de aula que foram aprendidas na FCP (04); e, da formação de novas parcerias sistemáticas e organizadas dentro de suas próprias escolas (02).

Nesse sentido, as mudanças significativas foram observadas tanto no planejamento e na prática dos professores, quanto na motivação, no envolvimento e no compromisso dos alunos em aprender CN. Houve o relato da montagem de um laboratório de ciências em uma escola; maior interesse dos professores em buscar novos cursos de formação; um professor em formação passou a ser motivador de outros professores na escola; ocorreu o desbloqueio digital em um grupo de educadores; foi possível reorganizar o plano de estudos de uma escola; outra escola começou a organizar feiras de ciências; e, por último, e não mesmo importante, um formador pode firmar um convênio com a Agência Nacional de Educação.

Também é possível citar outras mudanças significativas, como a de uma professora em especial que ao avaliar o curso de formação mencionou que adquiriu mais confiança, através da seguinte fala: “(...) algumas dessas coisas eu posso fazer (...) onde antes a ciência meio que me

assustou. Ciência não era minha praia. Eu não sei fazer isso... Eu não sei e você me mostrou que eu posso. Isso me deu um pouco de "eu posso fazer isso" (2\_2012\_U34I).

À vista disso, o ciclo de desenvolvimento profissional se completa na formação continuada, momento no qual os professores podem encontrar uma saída para as dificuldades por meio da troca de experiências profissionais (Nóvoa, 2019). Para tanto, é necessária uma formação continuada direcionada, para que o professor ganhe maior autonomia, incluindo sugestões sobre quais aspectos e métodos devem ser utilizados para o aprimoramento profissional (Davis et al., 2011). Os autores ainda ressaltam a importância da formação inicial como base, pois: "É imprescindível a articulação da formação inicial com a continuada, para que essa última possa se amparar na primeira, colocando os docentes, entre outras metas, em compasso com as mudanças ocorridas no campo educacional" (Davis et al., 2011, p. 845).

Nesse sentido, o legado dos processos de FCP analisados neste trabalho promoveu o desenvolvimento profissional dos educadores, de forma a perceberem o impacto da aprendizagem nos seus alunos e na comunidade escolar por meio do desenvolvimento de conhecimento científico. Por fim, essas formações, aqui analisadas, deixaram um legado positivo na vida dos educadores, escolas e alunos.

## CONCLUSÃO

Após a análise dos 24 trabalhos que relatam 24 processos formativos continuados em relação ao ensino de CN com professores dos anos iniciais, percebeu-se a importância de discutir mais sobre a temática e trabalhar de modo a seguir auxiliando no desenvolvimento profissional dos docentes. As formações contribuem e têm a colaborar com o ensino-aprendizagem dos estudantes para a continuidade da educação básica e em busca de sujeitos cientificamente alfabetizados.

As unidades de significado analisadas mostraram as fases dos processos formativos. No período pré-formativo, houve relatos de teóricos, formadores e professores sobre a deficiência da formação inicial dos educadores dos anos iniciais e da falta de domínio deles em conteúdos de CN. Nas escolas, o relato foi da prioridade dada a outras disciplinas e à alfabetização na língua materna, excluindo e/ou limitando o ensino de CN nos anos iniciais. Essa limitação é, muitas vezes, parte da gestão escolar.

Quanto ao planejamento do programa de formação, evidenciou-se a importância do envolvimento dos professores no processo de planejamento, de modo a possibilitar aos formadores suprirem as necessidades do público-alvo. Assim, o foco dos formadores não deve ser no que os professores não sabem, mas no que eles fazem e precisa ser aprimorado.

Durante o período formativo, os professores aproximaram-se do ensino de CN através de atividades práticas e teóricas. Nas aulas teóricas puderam debater, analisar criticamente as leituras, fazer análises comparativas, compartilhar experiências e sugerir novas práticas pedagógicas. Durante as práticas, foi oportunizado aos professores conhecerem diversos espaços não-formais e formais de ensino. Foi possível, também, observar o envolvimento dos professores e a participação na maioria dos programas formativos.

Com base nas análises e na bibliografia da área, ressalta-se a importância dos programas formativos para fomentar o desenvolvimento pessoal, profissional e institucional, oferecendo um espaço de reflexão, aplicação em aula, retorno e conversa aos professores em formação. O processo formativo precisa fazê-los refletir sobre as mudanças necessárias em suas práticas e posturas de forma constante, não somente durante os momentos das formações.

Infelizmente, houve relato da falta de apoio por parte de algumas gestões escolares. Muitos professores não conseguem ser mais autônomos e indicarem mudanças nas próprias práticas pedagógicas e são levados a priorizar outras disciplinas.

Ao analisar seus próprios programas formativos, os formadores elencaram importantes fatores para a promoção do desenvolvimento profissional dos docentes, os quais foram organizados em sete princípios norteadores para o planejamento e a implantação de futuros processos de FCP. Tais princípios norteadores, baseados nas vivências dos formadores de 24 cursos formativos, podem servir como base para pesquisadores e formadores interessados no tema.

1) Programar o processo formativo continuado de longa duração, com carga horária mínima de 100 horas, através de oficinas ou de minicursos, presenciais ou semipresenciais. Utilizar material de apoio testado e aprovado durante o processo formativo;

2) Envolver uma equipe formadora multi e interdisciplinar com formação em educação e ciências naturais de modo a viabilizar as trocas de experiências entre professores e formadores, pois o processo formativo deve envolver diversas competências (do planejamento às relações sociais estabelecidas na escola);

3) Estruturar o curso de FCP com os professores e conforme as suas necessidades por meio de uma aproximação menos formal e com diálogo constante, e, se possível, envolver informações/temas sobre o ambiente regional. Utilizar a linguagem científica simplificada, articulando os antigos saberes dos professores com os novos;

4) Trabalhar com os grupos de professores, ou pares, nas Escolas, através do apoio da equipe diretiva e da Coordenação pedagógica da escola, de modo que os professores tenham respaldo para reaplicar os novos conhecimentos em campo;

5) Debater sobre a realidade escolar e sobre questões sociais, além de discutir como os alunos aprendem e quais estratégias de ensino utilizar. É importante refletir sobre o ensino interdisciplinar de CN e que a mudança das crenças dos professores depende de uma boa fundamentação teórica e prática em aula;

6) Considerar a utilização de recursos didáticos, atividades experimentais, atividades de CN na perspectiva investigativa, visitas a espaços não-formais e o uso das TIC 's. Criar espaços para discutir os conteúdos conceituais e metodológicos sobre o ensino de CN;

7) Disponibilizar um espaço de reflexão, retorno e conversa com o professor é um fator fundamental. Utilizar as HTPC para atividades e reflexões em grupo, além do acompanhamento das aplicações a campo. O programa de formação deve estar diretamente relacionado à prática do professor, ou seja, cada professor precisa observar sua própria prática e refletir sobre as atividades que serão aplicadas com seus alunos.

8) É essencial oferecer um suporte contínuo aos professores. Ouvir atentamente e fornecer orientação aos professores após as formações pode contribuir para evitar a retomada de práticas antigas e estabelecer uma relação de confiança duradoura.

Durante o período pós-formativo, evidenciou-se a falta de acompanhamento dos professores por parte dos pesquisadores. Teóricos da área relatam a importância em ouvir, apoiar e assessorar os professores também após o término das formações, pois, momentos como esses servem como base para fazê-los não voltar às práticas antigas.

O legado positivo dos processos formativos também foi evidente (período pós-formativo). Destaca-se a felicidade dos professores em se envolverem nos programas formativos, visto que, participaram de momentos de reflexão em grupo, trocas de experiências, formação de novos conceitos e mudanças em seus vocabulários, o que, segundo eles, os tornaram mais abertos à autorreflexão, a mudanças pessoais, maior motivação e confiança ao ensinar.

Espera-se, assim, que este trabalho proporcione um melhor entendimento sobre a FCP e contribua com pesquisadores e formadores da área de educação que buscam qualificar suas ações ao ofertarem programas formativos a educadores dos anos iniciais voltados ao ensino de CN.

**Contribuições dos Autores:** Bender, D. D. B. B. D.: concepção e desenho, aquisição de dados, análise e interpretação dos dados, redação do artigo, revisão crítica relevante do conteúdo intelectual; Bastos, G. D.: concepção e desenho, análise e interpretação dos dados, redação do artigo, revisão crítica relevante do conteúdo intelectual. Chitolina, M. R.:

concepção e desenho, análise e interpretação dos dados, revisão crítica relevante do conteúdo intelectual. Todas as autoras leram e aprovaram a versão final do manuscrito.

**Aprovação Ética:** Não aplicável.

**Agradecimentos:** À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES), pelo financiamento através da bolsa de doutorado.

## REFERÊNCIAS

- Ariza, L. G. A., Dias, V. M. T., Sousa, R. S., Nunes, B. R., Galiazzi, M. C. & Schmidt, E. B. (2015). Relaciones entre el Análisis Textual Discursivo y el software ATLAS.ti en interacciones dialógicas. *Campo Abierto: Revista de Educación*, 10, 105-124.
- Bastos, F. (2017). A pesquisa em educação em ciências e a formação de professores. *Revista Ciência & Educação*, 23(2), 299-302. <https://doi.org/10.1590/1516-731320170020001>
- Bastos, G. D. (2019). Formação docente para um ensino de (e sobre) ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental: possibilidades para a alfabetização científica. (Tese de Doutorado). Educação em Ciências. Universidade Federal de Santa Maria, RS, Brasil.
- Bender, D. D. B. B., Bastos, G. D. & Schetinger, M. R. C. (2021). Revisão bibliográfica das Atas do ENPEC sobre formação continuada de professores dos anos iniciais para o ensino de ciências. In: *Anais do XIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XIII ENPEC ENPEC EM REDES*, 14, 2021. ENPEC EM REDES, ABRAPEC, Brasil.
- Bender, D. D. B. B., Bastos, G. D., & Schetinger, M. R. C. (2022a). Bibliographic review of ENPEC meeting minutes on the teaching of science in the first years of elementary school: continuing education for teachers. *Actio: Docência em Ciências*, 7(2), 1-24
- Bender, D. D. B. B., Bastos, G. D., & Schetinger, M. R. C. (2022b). Análise cienciométrica de cursos de formação continuada de professores dos anos iniciais em relação ao ensino de ciências da natureza em produções científicas nacionais e internacionais (2010-2020). *Revista de Educação, Ciência e Tecnologia*, 11(2), 1-20. <https://doi.org/10.35819/tear.v11.n2.a6027>
- Davis, C. L. F., Nunes, M. M. R., Almeida, P. C. A., Silva, A. P. F., & Souza, J. C. de. (2011). Formação continuada de professores: uma análise das modalidades e das práticas em estados e municípios brasileiros. *Estudos e Pesquisas Educacionais*, 41(144), 826-849.
- Jacobucci, D. F. C. (2006). A formação continuada de professores em centros e museus de ciências no Brasil. UNICAMP: Campinas.
- Lima, M. E. C. C., & Maués, E. (2006). Uma releitura do papel da professora das séries iniciais no desenvolvimento e aprendizagem de ciências das crianças. *Ensaio*, 7(2), 184-198. <https://doi.org/10.23926/RPD.2022.v7.n2.e22058.id1578>
- Lima, N. R. L., Silva, N. C., Costa, J. M., & Montenegro, A. V. (2022). A formação continuada do professor de ciências e biologia da Educação Básica: uma proposta usando coleções biológicas. *Revista Prática Docente*, 7(2), e22058. <https://doi.org/10.23926/RPD.2022.v7.n2.e22058.id1578>
- Nóvoa, A. (2017). Firmar a posição como professor, afirmar a profissão docente. *Cadernos de Pesquisa Fundação Carlos Chagas*, 47(166), 1106-1133. <https://doi.org/10.1590/198053144843>
- Nóvoa, A. (2019). Os professores e a sua Formação num tempo de Metamorfose da Escola. *Educação e Realidade*, 44(3), 1-15.
- Pizarro, M. V., Barros, R. C. S. N., & Silva, M. A. B. (2017). Formação continuada de professores dos anos iniciais: "Seminário de Boas Práticas" como proposta de formação e integração docente. *Revista Perspectiva*, 35(3), 937-950. <http://dx.doi.org/10.5007/2175-795X.2017v35n3p937>
- Silva, V. F., & Bastos, F. (2012). Formação de professores de ciências: reflexões sobre a formação continuada. *Revista de educação em Ciência e Tecnologia*, 10, 150-188.

**Recebido:** 14 de setembro de 2023 | **Aceito:** 9 de janeiro de 2023 | **Publicado:** 16 de maio de 2024



This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.