

## **BNCC e o ensino de ciências por investigação: análise de um curso de extensão**

## **BNCC and science teaching through research: analysis of an extension course**

## **BNCC y la enseñanza de ciencias a través de la investigación: análisis de un curso de extensión**

**Manoela Atalah Pinto dos Santos Hacar**

Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz), Rio de Janeiro/RJ- Brasil

**Mariza Sueli de Oliveira Sodré**

Centro Universitário Carioca (Unicarioca), Rio de Janeiro/RJ- Brasil

**Maria de Fátima Alves de Oliveira**

Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz), Rio de Janeiro/RJ - Brasil

### **Resumo**

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) teve sua construção e aprovação marcadas por disputas e controvérsias. Dentro da área de ciências da natureza, apropriou-se da perspectiva do ensino por investigação e do letramento científico, como essencial para o aprendizado dos estudantes. A fim de investigar os desafios enfrentados por professores de ciências na implementação do ensino por investigação na sala de aula, foi elaborado um curso extensão na modalidade Ensino a Distância (EaD), oferecido em uma parceria entre a Fiocruz (RJ) e o IFRJ, Campus Mesquita, no qual os docentes cursistas responderam um questionário no fórum de atividades sobre os desafios enfrentados por eles. Os dados foram analisados por tematização, que consiste na categorização das respostas em unidades de contexto e unidades de registro para melhor compreensão das respostas. Como resultado, observamos que cursos de formação continuada para professores de ciências se fazem necessários para favorecer a formação crítico-reflexiva dos docentes. É necessário promover o encorajamento dos educadores para utilização do ensino por investigação, além de buscar estratégias que possam superar os problemas enfrentados em sala de aula. Concluímos, então, que compreender os desafios e limitações dos professores de ciências na implementação do ensino por investigação é essencial para promover o encorajamento dos educadores para utilização dessa abordagem didática.

**Palavras-chave:** Base Nacional Comum Curricular; ensino de ciências por investigação; formação de professores.

### **Abstract**

The construction and approval of the National Common Curricular Base (BNCC) were marked by disputes and controversies. Within the area of natural sciences, it adopted the perspective of research-based teaching and scientific literacy, as essential for student learning. To investigate the challenges faced by science teachers in implementing teaching through research in classroom, an extension

course was designed in the Distance Learning (EaD) modality, offered in a partnership between Fiocruz (RJ) and IFRJ, Campus Mesquita. The course teachers answered a questionnaire in the activity forum about the challenges they faced. The data was analyzed using thematization, which consists of categorizing responses into context units and recording units to better understand the responses. As a result, we observed that continuing education courses for science teachers are necessary to promote the critical-reflective training of teachers. It is also necessary to promote the encouragement of educators to use research-based teaching, in addition to seek strategies that can overcome the problems faced in classroom. We conclude, then, that understanding the challenges and limitations of science teachers in implementing teaching through research is essential to encourage educators to use this didactic approach.

**Keywords:** Common National Curriculum Base; research science teaching; teacher training.

### Resumen

La Base Curricular Común Nacional (BNCC) tuvo su construcción y aprobación marcada por disputas y controversias. Dentro del área de Ciencias Naturales, se adoptó la perspectiva de la Enseñanza Basada en la Investigación y la Alfabetización Científica, como fundamental para el aprendizaje de los estudiantes. Con el objetivo de investigar los desafíos que enfrentan los docentes de Ciencias en la implementación de la Enseñanza por indagación en el aula, se diseñó un curso de extensión en la modalidad de Educación a Distancia (EaD), ofrecido en una alianza entre la Fiocruz (RJ) y el IFRJ, Campus Mesquita, en el que los profesores del curso contestaron a un cuestionario en el Foro de Actividades sobre los desafíos que enfrentaron. Los datos se analizaron mediante tematización, que consiste en categorizar las respuestas en unidades de contexto y registrar unidades para comprender mejor las respuestas. Como resultado, observamos que los cursos de formación continua para los profesores de Ciencias son necesarios para favorecer la formación crítico-reflexiva de los docentes. Es necesario estimular a los educadores a utilizar la enseñanza por indagación, además de buscar estrategias que puedan superar los problemas enfrentados en el aula. Se concluye, entonces, que comprender los desafíos y limitaciones de los profesores de Ciencias al implementar la enseñanza por indagación es esencial para estimular a los educadores a utilizar este enfoque didáctico.

**Palabras clave:** Base Curricular Nacional Común; enseñanza de las ciencias basada en la investigación; formación docente.

### 1 Introdução

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) – (CNE/CP Nº 2, DE 22 DE DEZEMBRO DE 2017) foi homologada no ano de 2017 para os anos iniciais e finais do ensino fundamental, como define o Ministério da Educação (MEC). A

BNCC caracteriza-se, então, por ser “um documento normativo que define o conjunto de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica” (Brasil, 2017, p.7).

Entre os principais objetivos, destaca-se o estabelecimento de um padrão de competências e habilidades que devem ser aplicadas aos alunos de todo o país. A BNCC reforça a ideia de um aprendizado baseado em competências, com foco no que o aluno deve “saber” e “saber fazer”, mediante a utilização dos conhecimentos, habilidades e valores trabalhados na unidade escolar que vinculem, em conjunto, sua vida cotidiana. Somado ao acesso às escolas, a BNCC prega o acesso de todos os cidadãos ao que o texto chama de “patamar comum de aprendizagem” (Brasil, 2017, p.8).

A construção e aprovação do documento foram marcadas por disputas e controvérsias (Aguiar, 2018a). A sua elaboração contou com três versões até a homologação. A primeira, publicada em 2015, teve a participação de um grupo de professores da educação básica e superior, convidados pelo Ministério da Educação para iniciar a construção do documento.

Na segunda, no ano de 2016, o Ministério da Educação solicitou que a sociedade dessa sua opinião, através de uma consulta pública pela internet. Foram feitas 12 milhões de sugestões ao documento. Contudo, a inserção das contribuições não foi feita de forma transparente, levantando questionamentos sobre o que de fato passou a fazer parte do documento.

Já a terceira versão (2017) foi aprovada sob a condição de urgência, sem a devida discussão, sem a inserção de tópicos relevantes, com a exclusão de outros, ainda que membros conselheiros fossem contra (Aguiar, 2018b). Atualmente, a BNCC está em sua 5ª versão e sofreu pequenas alterações.

Ao longo da elaboração da política curricular, a escolha por um viés mercadológico, com forte aproximação com o setor empresarial e de organizações privadas, foi destaque, enquanto as possibilidades de colaborações da comunidade escolar/acadêmica foram cerceadas (Matos, Amestoy, Tolentino-Neto, 2022).

Para Krutzmann, Alves e Silva (2023), tais mudanças trazem impactos em toda a estrutura do sistema educacional, no qual o enfoque no desenvolvimento das competências e habilidades da BNCC anda na direção de vincular educação

e trabalho, na tentativa de submeter a educação aos ditames mercadológicos, impactando professores, gestores e alunos.

Para o ensino de ciências, a BNCC propõe três unidades temáticas – matéria e energia, vida e evolução, terra e universo – e, como meios para a implementação da prática pedagógica, apropria-se de elementos de ensino pautados na abordagem investigativa, visando ao letramento científico dos estudantes (Brasil, 2017).

Sob esse ponto de vista, apresenta uma novidade em textos oficiais de orientações para a formulação de currículos na área de ciências a apropriação da perspectiva do Ensino por Investigação (EI) e do Letramento Científico (LC) como essenciais para o aprendizado em ciências da natureza.

Segundo Carvalho (2013; 2018), no ensino por investigação o professor cria condições em sua sala de aula para os alunos “pensarem, levando em conta a estrutura do conhecimento; falarem, evidenciando seus argumentos e conhecimentos construídos; lerem, entendendo criticamente o conteúdo lido; escreverem, mostrando autoria e clareza nas ideias expostas” (Carvalho, 2018, p.766).

Alberti, Machado e Feiges (2023, p.13) ainda ressaltam que “as estratégias de ensino devem ser capazes de sensibilizar e motivar os alunos à apropriação do conhecimento científico”.

Dessa forma, a proposta descrita no documento é de que a área de ciências da natureza deve assegurar o acesso “à diversidade de conhecimentos científicos produzidos ao longo da história, bem como a aproximação gradativa aos principais processos, práticas e procedimentos da investigação científica” (Brasil, 2017, p. 319). Ainda, as ideias expostas para a área de ciências da natureza, estão em consonância com o ensino por investigação, esse descrito como eixo estruturante do documento.

A BNCC afirma que o ensino de ciências da natureza deve ocorrer por meio da promoção de situações investigativas com abordagem de quatro modalidades: definição de problemas, levantamento, análise e representação, comunicação e intervenção. Diante dessas modalidades de ação propostas pela BNCC, percebe-se um olhar para a construção do entendimento do processo científico.

Todavia, Sasseron (2018) analisa as habilidades descritas na BNCC para os cinco primeiros anos do ensino fundamental e as relaciona às modalidades de ações. Ao fazê-lo, revela o elevado número de ações associadas à modalidade “levantamento, análise e representação”, quando comparada às outras de “investigação”, o que nos faz ligar o alerta para o ressurgimento de uma visão em que o protagonismo dos alunos em ensino de ciências é voltado para o aprendizado de conceitos.

A autora ainda reforça que, embora o ensino por investigação tenha sido mencionado como um dos elementos estruturantes da proposta curricular, as habilidades listadas na BNCC apresentam pouca ênfase na promoção da investigação; é essencial que a formação continuada de professores atenda a esse tema.

Para superar o currículo normatizado defendido pela BNCC, acreditamos que a abordagem do ensino de ciências por investigação possa ser um caminho para o enfrentamento construtivo do documento. Nesse sentido, a formação de professores de ciências se faz necessária para a superação de aulas tradicionais, encorajando os docentes a implementar o EI em sua prática pedagógica.

O presente artigo tem como objetivo geral investigar os desafios enfrentados, por professores de ciências do ensino fundamental, na implementação do ensino de ciências por investigação na sala de aula. Como objetivos específicos: identificar o perfil dos docentes inscritos no curso de extensão na modalidade Ensino a Distância (EaD), oferecido em uma parceria entre a Fiocruz (RJ) e o IFRJ, Campus Mesquita; identificar os desafios por eles enfrentados ao utilizar essa abordagem metodológica, a partir de um questionário inserido em um fórum de atividades. Os dados foram, então, analisados por tematização (Fontoura, 2011), e as conclusões, expressas ao final da pesquisa.

## 2 Metodologia

Este estudo é de caráter descritivo com abordagem qualitativa. Através da pesquisa qualitativa, é possível compreender e interpretar, de acordo com Minayo (2007), parte da realidade social, na qual o ser humano está inserido a partir daquilo que é observado e apresentado pelos sujeitos.

Este artigo também constitui um recorte dos primeiros resultados da pesquisa de doutorado do curso em ensino em biociências e saúde da Fiocruz (Rio de Janeiro), da primeira autora. Foi desenvolvido como a etapa inicial do curso de extensão, na modalidade EaD, para professores de ciências, sobre a BNCC, oferecido em parceria com o Instituto Federal do Rio de Janeiro (IFRJ), Campus Mesquita.

No que se refere à coleta de dados, foram utilizadas as respostas contidas em um questionário, presente no fórum de atividades do curso de extensão supracitado.

O questionário apresenta questões objetivas, relacionadas ao perfil do cursista, e uma discursiva sobre os desafios enfrentados pelos docentes, com relação a utilização do ensino por investigação em sala de aula. Esse instrumento é importante, pois privilegia a fala do respondente, permite atingir a realidade por meio de discursos, a ser apropriada para pesquisas cujo objetivo é conhecer como as pessoas percebem o mundo (Fraser; Godin, 2004).

O questionário inicial foi validado com professores da educação básica, atuantes em escolas do município do Rio de Janeiro, escolhidos por estarem dispostos a participar da validação do instrumento de coleta de dados e não fazerem parte do curso.

Os dados foram analisados de acordo com a tematização. Por essa ótica de análise, procura-se representar os sujeitos com as suas subjetividades e,, por isso torna-se imprescindível que o pesquisador “relate os procedimentos a seus leitores de forma clara, para que entendam os processos de escolha e de análise” (Fontoura, 2011, p. 67). Fontoura (2011, p. 71) descreve passo a passo que utiliza como orientação na organização das informações coletadas:

1. Leitura atenta de todo o material;
2. Demarcação do que será considerado importante, delimitação do *corpus* de análise iniciando pelo recorte das unidades de registro, que podem ser palavras, frases, ideias;

3. Levantamento dos temas a partir do agrupamento das unidades de registro e do que se quer evidenciar na pesquisa;
4. Definição das unidades de contexto - trechos mais longos e apresentados conforme aparecem no texto, tendo como objetivo justificar a escolha do tema e auxiliar na compreensão deles;
5. Separação das unidades de contexto;
6. Interpretação dos dados à luz dos referenciais teóricos.

Tais etapas de análise foram aplicadas aos dados coletados no fórum de atividades do curso de extensão utilizado com os professores.

Cabe informar que o estudo foi aprovado pelo CEP IOC/Fiocruz protocolado com a identificação CAAE: 4425521.6.0000.5248 e parecer número 4.870.098, visto que essa pesquisa envolveu a participação de seres humanos. Todas as atividades referentes à investigação foram, portanto, desenvolvidas segundo as orientações e normas desse comitê.

### 3 Resultados e discussão

O público participante da pesquisa se constituiu de 50 professores que lecionam ciências no ensino fundamental I e II, incluídos nesse grupo 11 professores pedagogos generalistas, que atuam nos anos iniciais do ensino fundamental, e 39 professores dos anos finais do ensino fundamental, atuantes especificamente na disciplina de ciências.

Os professores cursistas apresentaram idade entre 18 e 49 anos, mostrando que o curso abarcou diferentes idades. Todavia, percebe-se que a maior parte dos professores se encontra na faixa etária de 36 – 49 anos (Figura 1).

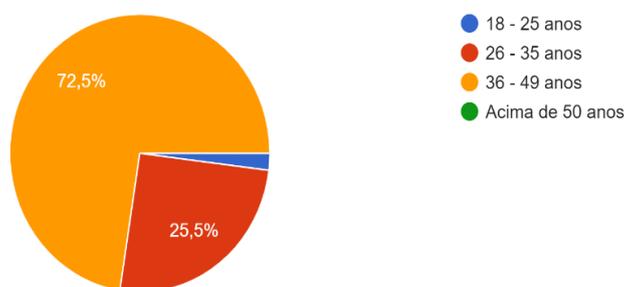


Figura 1 – Idade média dos participantes  
Fonte: Elaboração própria

Quanto ao gênero dos participantes, a presença foi majoritariamente feminina, com 42 participantes (Figura 2). Essa maior presença de professores do gênero feminino na educação básica também foi evidenciada no estudo de Ferreira (2010) e Coelho (2019), ao analisarem um curso de formação continuada para professores da educação básica.

O resultado reflete os dados apresentados pela Sinopse Estatística da Educação Básica, em que, no ano de 2020, mais de 1,7 milhões de docentes eram do sexo feminino dos quase 2,2 milhões de professores no total.

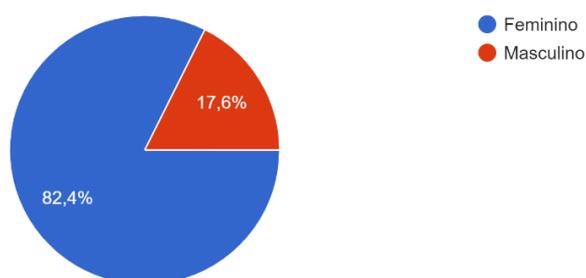


Figura 2 – Gênero dos participantes

Fonte: Elaboração própria

Quanto à formação acadêmica dos professores, quatro apresentam ensino superior completo distribuídos nos cursos de licenciatura em ciências biológicas e pedagogia, quarenta e seis têm pós-graduação (vinte cinco com especialização, dezenove com mestrado e dois com doutorado) (Figura 3).

Chamou-nos a atenção o alto número de participantes que buscaram continuar seus estudos após a graduação. Acreditamos que esse resultado se deva a algumas políticas públicas que vêm sendo implementadas desde 1998, com a regulamentação do Mestrado Profissional (MP), uma modalidade de pós-graduação para a capacitação de profissionais que atendam a alguma demanda do mercado de trabalho.

Em 2001, veio a aprovação oficial do mestrado profissional em educação em ciências, portando a bandeira de que poderia se constituir em uma oportunidade para criar programas mais específicos de desenvolvimento profissional docente (Baroni, Vilani; Maia, 2017).

Por fim, no ano de 2016, foi aprovado o Programa de Mestrado Profissional em Rede Nacional, para os professores de ciências, o ProfBIO, que tem como objetivo qualificar professores da educação básica em nível *stricto sensu*. Assim, melhorar a qualidade do ensino nas escolas públicas brasileiras.

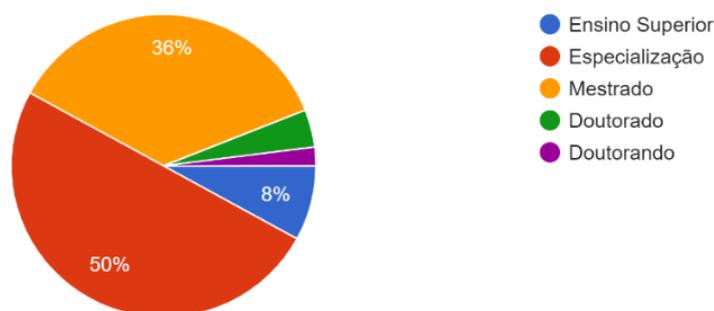


Figura 3 – Grau de escolaridade dos participantes  
Fonte: Elaboração própria.

Quando perguntados sobre a rede de ensino onde lecionam, quarenta e quatro professores responderam que dão aula apenas em escola pública, três cursistas somente na rede particular, e quatro em ambas (pública e particular), conforme pode ser visto na Figura 4.

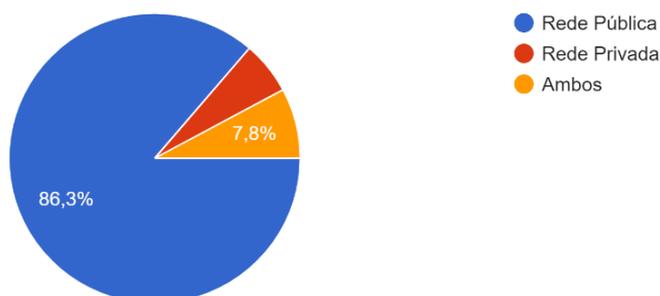


Figura 4 – Rede de Ensino onde o participante leciona.  
Fonte: Elaboração própria.

Ao serem perguntados sobre o local onde lecionam (Figura 5), observamos que dezoito são do Rio de Janeiro, seis de Minas Gerais, cinco do Rio Grande do Sul, quatro de São Paulo, quatro do Pará, três do Amapá. Na Bahia, no Mato Grosso do Sul e no Mato Grosso, havia dois participantes em cada local. Santa Catarina, Sergipe, Goiás e Espírito Santo foram representados por um participante de cada estado.

O curso atingiu participantes de treze estados do Brasil, o que revela a disseminação nacional dos cursos do IFRJ. Essa abrangência foi comentada por Coelho e Monteiro (2017), ao descrever os benefícios da formação EaD e a dupla acessibilidade frente à gratuidade e flexibilidade dos estudos.

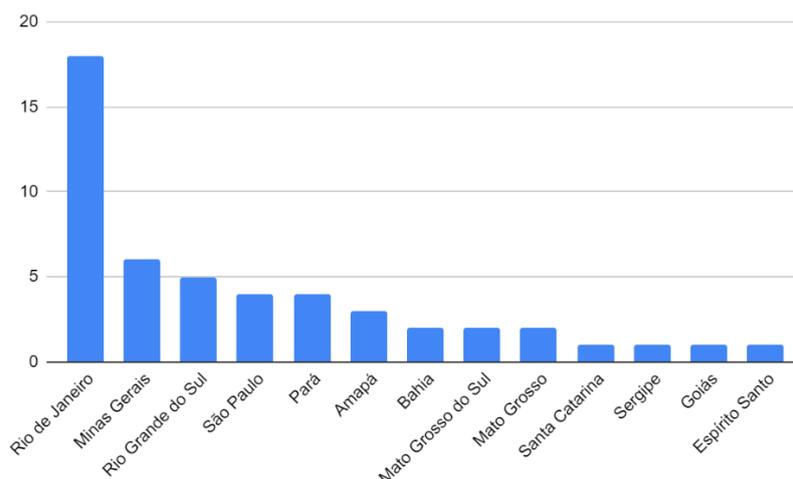


Figura 5 – Local onde o cursista leciona (50 respostas)  
Fonte: Elaboração própria.

Além disso, buscamos investigar o tempo de magistério dos docentes e a sua carga horária de trabalho semanal (Figura 6 e 7). Pudemos perceber que se trata de um grupo heterogêneo com relação ao tempo de magistério, com participantes que se encaixam em todas as faixas, desde pouco tempo lecionando (até 1 ano) até com muito tempo de sala de aula, mais de 25 anos. Com isso, não houve relação entre o tempo de magistério e a idade dos participantes.

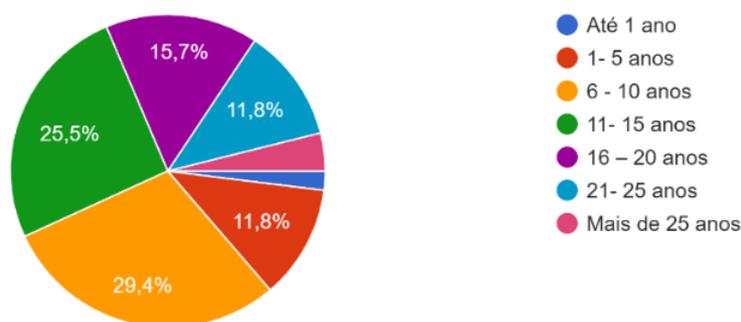


Figura 6 – Tempo que o cursista leciona  
Fonte: Elaboração própria.

Outro ponto importante é em relação ao horário em que o professor leciona. Mais de 50% afirmaram que trabalham em dois turnos (manhã e tarde), e quase 14% dão aula nos três turnos. O que se nota é que o grupo apresenta uma carga horária de trabalho excessiva.

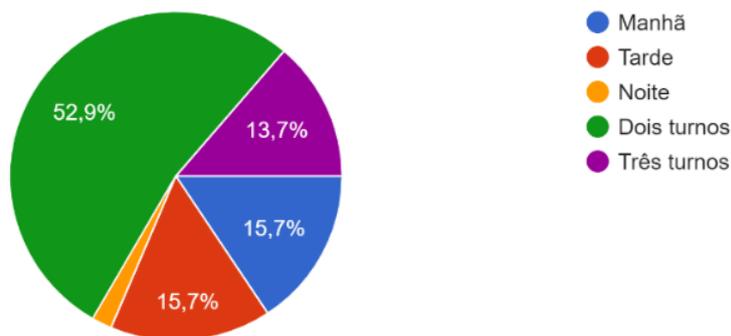


Figura 7 – Horário em que o cursista leciona  
Fonte: Elaboração própria.

De acordo com a proposta da BNCC, apesar de sua homologação nos anos de 2017, para o ensino fundamental, e 2018, para o ensino médio, a sua implantação, na sala de aula, começou a partir do ano de 2020. Cabe ressaltar, que o ano de 2020 e 2021 foram marcados pela pandemia da Covid- 2019, em que as aulas presenciais foram suspensas e a modalidade remota ou a distância, na qual alunos e professores não estavam totalmente acostumados, passaram a ser utilizadas como opção de ensino.

Com isso, para além das mudanças na forma de ministrar a aula, o professor assiste a modificações no que é ensinado, pois a BNCC começou a permear os currículos das escolas de todo país. Nesse sentido, questionamos os professores sobre como, de fato, estava ocorrendo o processo de implementação do ensino de ciências por investigação na sala de aula, descrito como eixo estruturante da área de ciências da natureza na BNCC.

O material passou por uma leitura atenta, analisado, conforme descrito anteriormente, a partir da tematização de Fontoura (2011). Procedeu-se, então, à seleção das unidades de contexto, a partir das quais surgiu o tema: desafios na implementação do ensino de ciências por investigação na sala de aula.

Para os quadros de cada tema, trouxemos algumas respostas dos professores que refletem a análise de todo material. Tratamos de identificar os professores como a letra P (Professor) seguido da ordem numérica (1,2,3...), ao reproduzir suas respostas. Cabe ressaltar que as respostas podem se enquadrar em mais de uma categoria.

Dentro da temática investigada, foram encontradas cinco categorias como: formação de professores, estrutura da escola, demandas da abordagem

didática, desinteresse dos alunos, demandas curriculares, como pode ser visto no Quadro 1:

Quadro 1 – Categorias relacionadas ao tema “Desafios na implementação do ensino de ciências por investigação na sala de aula” a partir da tematização de Fontoura (2011)

Desafios na implementação do Ensino de Ciências por Investigação na sala de aula	Categorias	Unidades de Contexto
	Formação de professores	“Acredito que a formação inicial, em especial das professoras polivalentes, não contempla a difusão dessa abordagem didática”(P1)
	Estrutura da escola	O número excessivo de alunos por sala, contribuem de modo negativo para que as atividades investigativas aconteçam pouco nas escolas.(P10) Algumas que exigem materiais um pouco mais elaborados, como da videoaula (espelhos e luminárias) já seria algo impossível na minha escola, devido à ausência de recursos.(P2) A questão do tempo de aula também é algo limitante para a realização de algumas atividades. Um tempo de 50 minutos nem sempre é suficiente para fazer tudo o que é necessário.(P22)
	Demandas da abordagem didática	Sinto falta de tempo para planejar atividades diferenciadas. (P15)
	Desinteresse dos alunos	É grande o desinteresse dos alunos. Eles se acostumam com o quadro e giz, e,, para eles isso é mais fácil, é mais fácil não precisar sair do seu lugar.(P10)
	Demandas curriculares	Muitas vezes, para a produção de uma atividade investigativa leva quatro a oito aulas para desenvolver todos os processos, em torno de um mês, a cobrança sobre os demais conteúdos por parte direção, coordenação, e a demora de todos o processo investigativo faz que com não seja tanto utilizada em sala de aula.(P31)

Fonte: Elaboração própria.

A categoria “formação de professores” estava presente na resposta dos participantes, como descrito a seguir:

Ao meu ver, o grande agente impeditivo do sucesso do método investigativo nas escolas se dá pela má formação docente para tal. Os métodos didáticos estão pautados tão somente no professor, que o conhecimento emana no mesmo para os discentes, sou avesso a essa prática excludente. (P 12).

O desafio principal é a formação docente, pois essa não foi voltada para essa prática. (P 49).

Mas recordo que,, de início eu tinha a concepção equivocada de

que as atividades precisavam envolver experimentos. E, às vezes, a atividade experimental acabava nem sendo investigativa. Mesmo considerando a abordagem investigativa muito interessante, a mudança na minha prática não foi "automática". Ainda estou nesse processo de ressignificação da prática, e o curso de formação de professores vem sendo essencial nesse processo (P25).

Apesar de o perfil dos participantes indicar que são docentes que buscam qualificação profissional, por meio de cursos de pós-graduação, ainda sentem dificuldades em abordar o ensino por investigação em sala de aula, conforme pode ser visto nas respostas da categoria "formação dos professores".

Nessa categoria, é possível notar a necessidade de formação continuada por parte dos professores. Cabral (2020) sinaliza que tais espaços de formação abrem um espaço privilegiado para a reflexão sobre as próprias práticas, visto que o fazer pedagógico se transforma de acordo com as exigências da sociedade. Cabe ressaltar, assim, que apenas a formação inicial não é suficiente para atender às demandas que cercam a docência.

Sasseron (2018) ainda salienta que, no texto introdutório da BNCC, há menções à formação de professores, uma das ações listadas para a adequação da BNCC às realidades locais. No texto, aparece como "a necessidade de criar e disponibilizar materiais de orientação para os professores, bem como manter processos permanentes de formação docente que possibilitem contínuo aperfeiçoamento dos processos de ensino" (Brasil, 2017, p.17).

Entretanto, não se encontra no documento como, por quem ou onde essa formação seria dada. O Plano Nacional de Educação (PNE) também propõe como meta a formação continuada de professores. Contudo, podemos observar que a teoria presente em documentos norteadores se distancia da prática, gerando uma lacuna na formação de professores (Brasil, 2014).

Segundo Sasseron (2018, p.23), "é esperado que os processos de formação de professores possam analisar e produzir materiais didáticos adequados para que a investigação científica e as práticas que a acompanham e a caracterizam sejam trabalhadas." Nesse sentido, entendemos que é preciso tensionar os espaços formativos, dotando os sujeitos de vários pontos de vista, para uma ação contextualizada, buscando discutir aulas e temáticas que auxiliem o aluno a se tornar ativo no processo de ensino-aprendizagem, como por exemplo a partir da abordagem investigativa.

Na categoria “estrutura da escola”, foram enquadradas respostas relacionadas a questões desafiantes da sala de aula, como: o número excessivo de alunos por turma, ausência de materiais adequados para a realização das atividades e o período de duração de uma aula. Algumas falas dos professores foram reproduzidas:

O desafio é lidar com uma quantidade grande de alunos por turma e as interações que serão feitas entre eles. (P31).

Acho que as atividades investigativas fascinantes, porém acredito que a resistência dos alunos, falta de material e muitas vezes as salas com muito alunos, atrapalham esse tipo de abordagem. (P16).

Hoje em dia, já tenho mais dificuldades de propor atividades investigativas, considerando a carga horária reduzida para dois tempos de ciências, turmas lotadas, alunos com muitas dificuldades que precisam de mais atenção. (P11).

A questão do tempo de aula também é algo limitante para a realização de algumas atividades. Um tempo de 50 minutos nem sempre é suficiente para fazer tudo o que é necessário. Nesse sentido, o ensino fundamental I tem essa vantagem. O professor regente pode (re)organizar as aulas, caso necessário, e continuar a atividade por mais de uma aula. No ensino fundamental II, é mais complicado estender o tempo de aula. (P24).

Cabe ressaltar, que as dificuldades descritas são citadas como impeditivos do processo de construção do conhecimento em todas as abordagens didáticas.

A fala de P24 com relação a uma maior facilidade de trabalhar o Ensino de Ciências por Investigação (EnCI) por professores de ensino fundamental I pode ser justificada, segundo Carvalho (2018), pelos problemas propostos nas atividades investigativas de ciências para o ensino fundamental I. Bastante simples do ponto de vista científico, elas dão condições para que os professores (mesmos os generalistas) se sintam seguros para trabalhar.

A liberdade intelectual necessária para o ensino por investigação é bastante familiar a esse grupo. Esses professores trabalham com a mesma classe todos os dias e, portanto, têm condições de ter uma forte interação professor/aluno, o que facilita a nova proposta.

Como contraponto, encontramos a fala do participante P2:

acredito que a formação inicial, em especial das professoras polivalentes, não contempla a difusão dessa abordagem didática, o que faz com que, no ensino fundamental I, tenhamos tantos problemas no ensino das disciplinas mais específicas, para além da alfabetização.

Outros autores corroboram a fala, devido à superficialidade em relação ao conhecimento específico de ciências, uma vez que se destina à área limitada carga horária nos cursos de licenciatura em pedagogia (Pires; Malacarne, 2018).

Na categoria “demandas da abordagem didática”, destacaram-se as respostas inerentes aos desafios do próprio EnCI, como pode se observar a seguir:

Acredito que as interações discursivas são muito importantes nesse processo, e conseguir mediar as diversas ideias, hipóteses, argumentos não é tarefa simples. (P 32).

As atividades desse tipo demandam maior planejamento e tempo por parte do professor. Uma alternativa é alternar aulas teóricas e expositivas com aulas investigativas e práticas. Costumo realizar algumas atividades investigativas que são propostas no próprio material didático. (P 33).

Acho muito desafiador formular o problema de investigação. Às vezes, faltam "ideias". (P16).

Acredito que o principal desafio está nas incertezas, na falta de controle, acho que isso ainda me deixa um pouco inquieto.(P13).

Novamente, a formação de professores aparece como uma necessidade de educadores de ciências para fomentar discussões e reflexões sobre suas concepções, vivências, para que seus conhecimentos sejam ressignificados e suplantar o ensino tradicional, encorajando-os para implementarem o EnCI em seu cotidiano.

Barbosa *et al.* (2019) cita a importância de se desmistificar a visão de que é necessário que as aulas sigam o plano preestabelecido pelos educadores, demandando que esses sujeitos estejam capacitados e abertos para orientar a investigação dos estudantes a partir de dúvidas ou ações inesperadas que esses apresentem durante a aula. Outro aspecto relevante que emergiu da pesquisa se relaciona com as “demandas curriculares”. Conforme pode ser visto nos comentários dos participantes:

Hoje, ainda tento insistir com a investigação, mas o problema é o tempo em sala de aula e o sistema escolar que nos cobra conteúdos, testes e provas o tempo todo. (P25).

A própria resistência da coordenação e direção escolar, que julgam que as melhores atividades são aquelas que os estudantes permanecem quietos e em silêncio, ainda que na BNCC esteja presente o estímulo a atividade de investigação. (P39).

A cobrança para a finalização do conteúdo por parte de outros agentes da escola e de avaliadores externos também foram citados como desmotivadores para a adoção do EnCI. Esse resultado é semelhante ao encontrado por Barbosa *et al.* (2019), em que os pesquisados alegam que o conformismo e desvalorização de seus colegas de profissão afetam sua determinação em aplicar e seguir utilizando essa abordagem alternativa.

A categoria “desinteresse dos alunos” pode ser observada a partir da fala do participante P14: “pois é preciso levar os alunos a identificar e descrever o problema que pretendem resolver, bem como a forma de resolução do problema, e por estarem acostumados a copiar e colar, tive que utilizar estratégias para superar esse medo e comodismo”.

Scarpa e Campos (2018), ao investigarem licenciandos em ciências biológicas sobre os desafios e possibilidades do EnCI, revelam ainda que a falta de crença na habilidade dos educandos em aprenderem ciências por investigação e o conhecimento do educador sobre o conteúdo têm papel importante na adoção dessa abordagem de ensino nas aulas de ciências e biologia (Campos; Scarpa, 2018).

Em consonância aos resultados deste artigo, Santana, Capecchi e Franzolin (2018) revelam as dificuldades de 20 professores dos anos iniciais do ensino fundamental de São Paulo para a implementação de atividades investigativas na sala de aula: repertório de ideias escasso, falta de auxílio de outras pessoas e quantidade de alunos em sala de aula, falta de espaço apropriado, insegurança, tempo escasso para execução, dificuldade em planejar ou elaborar as atividades investigativas e tempo escasso para o planejamento.

#### 4 Conclusões

Constatou-se, a partir das categorias emergentes do tema “desafios na implementação do ensino de ciências por investigação na sala de aula” discutidas neste artigo, que cursos de formação continuada para professores de ciências são necessários para favorecer a formação crítico-reflexiva desses profissionais. Especialmente, no que diz respeito às estratégias de ensino e aprendizagem, eles são fundamentais para possibilitar a participação do aluno na compreensão dos conhecimentos científicos escolares, características essenciais para o enfrentamento da engessada Base Nacional Comum Curricular.

Ao discutir os desafios apontados pelos sujeitos da pesquisa, os resultados demonstraram que questões inerentes ao próprio EnCI, como a formulação de problemas e a imprevisibilidade nas mediações, agem como obstáculos à utilização da abordagem didática. Além disso, os educadores apontaram dificuldades na estrutura da escola, como excesso de alunos por turma, falta de materiais, período de duração de uma aula limitantes a adoção da EnCI. Ainda, o desinteresse dos alunos em aprender por metodologias ativas foi citada como fator de decisão e influência em sua aplicação.

Nesse sentido, compreender os desafios e limitações dos professores de ciências na implementação do ensino por investigação é essencial para encorajar os educadores a utilizarem essa abordagem didática, além de buscar estratégias que possam superar essas questões.

Com isso, ressaltamos a ideia de que o currículo é de possibilidades e não regulação, o ensino de ciências por investigação busca, principalmente, superar a verticalização das propostas que transformam os professores em meros executores de uma lista de conteúdos, permitindo uma formação integral do indivíduo.

## Referências

- AGUIAR, M. A. Política educacional e a Base Nacional Comum Curricular: o processo de formulação em questão. *Currículo sem Fronteiras*, v. 18, n. 3, p. 722-738, 2018a.
- AGUIAR, M. Relato da resistência à instituição da BNCC pelo conselho nacional de educação mediante pedido de vista e declarações de votos. In: AGUIAR, M. A. da S.; DOURADO, L. F. (Orgs.). *A BNCC na contramão do PNE 2014- 2024: avaliação e perspectivas*. Recife: Anpae, 2018b. p. 31-36.
- ALBERTI, E.R.; MACHADO, G.S.; FEIGES, M.M. Plano de trabalho docente: estudo com os professores das ciências exatas no litoral do Paraná. *Revista Educação Online*, v. 18, n.44, p. 1-17, set./dez. 2023.
- BARBOSA, R. A. et al. Ensino de Ciências por Investigação (EnCI): desafios, limitações e uma proposta de SEI sobre a temática Coloides. In: ENPEC. 12., Natal, 2019. *Atas...* Natal: Abrapec, 2019. p. 1-7.
- BRASIL. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília: MEC, 2017.
- CABRAL, G.R. A construção da identidade docente e a formação continuada de professores. *Revista Educação Online*, n. 35, p.56-75, set./dez. 2020.
- CARVALHO, A. M. P. *Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula*. São Paulo: Cengage Learning, 2013. V. 1. p. 41-62.
- CARVALHO, A. M. P. Fundamentos teóricos e metodológicos do ensino por investigação. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, v.18, n.3, p. 765-794, 2018.
- CAMPOS, N. F.; SCARPA, D. L. Que desafios e possibilidades expressam os licenciandos que começam a aprender sobre ensino de ciências por investigação? Tensões entre visões de ensino centradas no professor e no estudante. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 18, n. 2, p. 727–759, 2018.
- FONTOURA, H. A. Tematização como proposta da análise de dados na pesquisa qualitativa. In: FONTOURA, H. A. (Ed.). *Formação de professores e diversidades culturais: múltiplos olhares em pesquisa*. 3. ed. Niterói: Intertexto, 2011. p. 61–82.
- KRUTZMANN, F.L.; ALVES, D.K.C.; SILVA, C.C. Os impactos da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) no trabalho de professores de ciências dos anos finais do ensino fundamental. *Revista Ciência & Educação*, v. 29, e23015, 2023.
- MATTOS, K. R. C., AMESTOY, M. B., TOLENTINO-NETO, L. C. B. O Ensino de Ciências da Natureza nas versões da Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Amazônia: *Revista de Educação em Ciências e Matemáticas*, v.18, n.40, p.22-34, 2022.
- MINAYO, M.C.S. *O desafio do conhecimento*. Pesquisa qualitativa em saúde. 9. ed. revista e aprimorada. São Paulo: Hucitec; 2006.

PIRES, E. A.; MALACARNE, V. Formação inicial de professores no curso de pedagogia para o ensino de ciências: representações dos sujeitos envolvidos. *Investigações Em Ensino De Ciências*, v.23, n.1, p.56–78, 2018.

SANTANA, R. S.; CAPECCHI, M. C. V. M.; FRANZOLIN, F. O ensino de ciências por investigação nos anos iniciais: possibilidades na implementação de atividades investigativas. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, v. 17, n. 3, p. 686-710, 2018.

SASSERON, L. H. 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*, v.18, n.3, p. 1061-1085, 2018.