

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO

DOUGLAS PEREIRA CASTRO

TENSÕES NA PRÁTICA PEDAGÓGICA DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS DOS
ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

UBERLÂNDIA
2024

DOUGLAS PEREIRA CASTRO

TENSÕES NA PRÁTICA PEDAGÓGICA DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS DOS ANOS
FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação
em Educação da Faculdade de Educação da
Universidade Federal de Uberlândia como
requisito parcial para obter o título de Doutor em
Educação.

Linha de Pesquisa: Educação em Ciências e
Matemática

Orientador: Prof. Dr. Sandro Rogério Vargas
Ustra

UBERLÂNDIA

2024

Ficha Catalográfica Online do Sistema de Bibliotecas da UFU
com dados informados pelo(a) próprio(a) autor(a).

C355 Castro, Douglas Pereira, 1987-
2024 TENSÕES NA PRÁTICA PEDAGÓGICA DE PROFESSORES DE
CIÊNCIAS DOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL [recurso
eletrônico] / Douglas Pereira Castro. - 2024.

Orientador: Sandro Rogério Vargas Ustra.
Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Uberlândia,
Pós-graduação em Educação.
Modo de acesso: Internet.
Disponível em: <http://doi.org/10.14393/ufu.te.2024.607>
Inclui bibliografia.

1. Educação. I. Ustra, Sandro Rogério Vargas,1969-,
(Orient.). II. Universidade Federal de Uberlândia. Pós-
graduação em Educação. III. Título.

CDU: 37

Bibliotecários responsáveis pela estrutura de acordo com o AACR2:

Gizele Cristine Nunes do Couto - CRB6/2091
Nelson Marcos Ferreira - CRB6/3074



ATA DE DEFESA - PÓS-GRADUAÇÃO

Programa de Pós-Graduação em:	Educação			
Defesa de:	Tese de Doutorado Acadêmico, 26/2024/414, PPGED			
Data:	Vinte e sete de agosto de dois mil e vinte e quatro	Hora de início:	13h	Hora de encerramento: 17h15min
Matrícula do Discente:	12013EDU013			
Nome do Discente:	DOUGLAS PEREIRA CASTRO			
Título do Trabalho:	"Tensões na prática pedagógica de professores de Ciências dos Anos Finais do Ensino Fundamental"			
Área de concentração:	Educação			
Linha de pesquisa:	Educação em Ciências e Matemática			
Projeto de Pesquisa de vinculação:	"Apoio à prática pedagógica do professor de Ciências/Física"			

Reuniu-se, através da sala virtual RNP (<https://conferenciaweb.rnp.br/webconf/sandro-rogerio-vargas-ustra>), da Universidade Federal de Uberlândia, a Banca Examinadora, designada pelo Colegiado do Programa de Pós-graduação em Educação, assim composta: Professores Doutores Fábio Soares da Paz - UFPI, Vilmar Malacarne - UNIOESTE, Fernanda Monteiro Rigue - UFU, Iara Vieira Guimarães - UFU e Sandro Rogério Vargas Ustra - UFU, orientador do candidato.

Iniciando os trabalhos, o presidente da mesa, Dr. Sandro Rogério Vargas Ustra, apresentou a Comissão Examinadora e o candidato, agradeceu a presença do público e concedeu ao Discente a palavra para a exposição do seu trabalho. A duração da apresentação do Discente e o tempo de arguição e resposta foram conforme as normas do Programa.

A seguir, o senhor presidente concedeu a palavra, pela ordem sucessivamente, aos examinadores, que passaram a arguir o candidato. Ultimada a arguição, que se desenvolveu dentro dos termos regimentais, a Banca, em sessão secreta, atribuiu o resultado final, considerando o candidato:

Aprovado.

Esta defesa faz parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Doutor.

O competente diploma será expedido após cumprimento dos demais requisitos, conforme as normas do Programa, a legislação pertinente e a regulamentação interna da UFU.

Nada mais havendo a tratar, foram encerrados os trabalhos. Foi lavrada a presente ata que, após lida e achada conforme, foi assinada pela Banca Examinadora.



Documento assinado eletronicamente por **Sandro Rogerio Vargas Ustra, Professor(a) do Magistério Superior**, em 27/08/2024, às 17:28, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Iara Vieira Guimarães, Professor(a) do Magistério Superior**, em 27/08/2024, às 18:38, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Vilmar Malacarne, Usuário Externo**, em 28/08/2024, às 08:56, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Fernanda Monteiro Rigue, Professor(a) do Magistério Superior**, em 29/08/2024, às 14:07, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Fábio Soares da Paz, Usuário Externo**, em 02/09/2024, às 19:03, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **5621550** e o código CRC **9FEA6A29**.

À minha família, luz do meu caminho.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de expressar minha profunda gratidão a todos que, de alguma forma, contribuíram para a realização desta tese.

Primeiramente, agradeço ao meu orientador, Sandro Rogério Vargas Ustra pela orientação inestimável, paciência e apoio ao longo de todo o processo. Suas sugestões e críticas construtivas foram fundamentais para o desenvolvimento deste trabalho.

Sou grato também aos meus amigos pelo apoio, pelas discussões estimulantes e pelo encorajamento constante. Cada um de vocês contribuiu de maneira especial para que eu superasse os desafios dessa jornada.

Agradeço à Universidade Federal de Uberlândia, que me proporcionou os recursos necessários e um ambiente acadêmico enriquecedor para realizar essa pesquisa.

Agradecimentos aos meus familiares, em especial à minha mãe, professora em quem me espelho ao longo da vida; ao meu pai, amigo de todos os momentos. Gratidão à minha esposa, companheira inseparável e às minhas filhas, que dão sentido aos meus dias; meu sincero agradecimento pelo amor, compreensão e apoio incondicional durante todo o percurso desse doutorado. Sem vocês essa conquista não teria sido possível.

Por fim, agradeço a todos aqueles que, de alguma forma, contribuíram para o sucesso da presente tese, direta ou indiretamente. Cada palavra de encorajamento e cada gesto de apoio foram fundamentais para que eu chegasse até aqui.

Muito obrigado.

*Não há fatos eternos, como não há verdades
absolutas.*

Nietzsche

RESUMO

As dificuldades enfrentadas por professores de Ciências nos anos finais do Ensino Fundamental refletem desafios nos contextos escolares e na formação inicial, muitas vezes insuficiente. Fatores tanto intrínsecos quanto extrínsecos à carreira docente contribuem para o êxito limitado no ensino de Física e Química. O presente estudo teve como objetivo caracterizar as tensões enfrentadas por professores de Ciências em suas práticas pedagógicas, com foco no ensino de Física e Química. Adotou-se uma abordagem qualitativa, utilizando a metodologia de Grupo Focal e análise de conteúdo para interpretar os dados. A pesquisa envolveu três professoras de Ciências de uma escola pública no interior de Minas Gerais. Os resultados indicaram que as professoras consideram a formação inicial inadequada, especialmente em Física e Química, apontando lacunas significativas nos conhecimentos construídos. A falta de recursos apropriados e o tempo limitado para explorar conteúdos teóricos e práticos foram destacados como obstáculos que agravam o desafio de oferecer uma educação científica de qualidade nessas áreas.

Palavras-chave: formação inicial; Física; Química.

ABSTRACT

The difficulties faced by Science teachers in the final years of Elementary School reflect challenges in both school contexts and initial training, which is often insufficient. Factors intrinsic and extrinsic to the teaching profession contribute to limited success in teaching Physics and Chemistry. This study aimed to characterize the tensions experienced by Science teachers in their pedagogical practices, focusing on the teaching of Physics and Chemistry. A qualitative approach was adopted, using the Focus Group methodology and content analysis to interpret the data. The research involved three Science teachers from a public school in the interior of Minas Gerais, Brazil. The results indicated that the teachers consider their initial training inadequate, particularly in Physics and Chemistry, highlighting significant gaps in their constructed knowledge. The lack of appropriate resources and limited time to explore theoretical and practical contents were also cited as obstacles, exacerbating the challenge of providing high-quality Science education in these subjects.

Keywords: Initial training; Physics; Chemistry.

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Distribuição das teses e dissertações por ano de produção	41
Gráfico 2 - Distribuição de teses e dissertações, de acordo com instituição proponente	43
Gráfico 3 - Distribuição das teses e dissertações de acordo com a metodologia proposta...	45

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Distribuição dos professores de Minas Gerais por nível de educação.....53

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Distribuição do conteúdo de Ciências da Natureza de acordo com o livro didático do 6º ano do Ensino Fundamental, da Coleção Teláris.....	75
Quadro 2 – Distribuição do conteúdo de Ciências da Natureza de acordo com o livro didático do 7º ano do Ensino Fundamental, da Coleção Teláris	759
Quadro 3 – Distribuição do conteúdo de Ciências da Natureza de acordo com o livro didático do 8º ano do Ensino Fundamental da Coleção Teláris	791
Quadro 4 – Distribuição do conteúdo de Ciências da Natureza de acordo com o livro didático do 9º ano do Ensino Fundamental da Coleção Teláris	816
Quadro 5 – Caracterização dos participantes da pesquisa.....	888

LISTA DE ABREVIACÕES E SIGLAS

AEB	Analista de Educação Básica
AIDS	Síndrome da Imunodeficiência Adquirida
ANE	Analista Educacional
ATB	Assistente Técnico de Educação Básica
BDTD	Biblioteca Digital de Teses e Dissertações
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
BNC-Formação	Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
CFE	Conselho Federal de Educação
CLT	Consolidação das Leis do Trabalho
CNE	Conselho Nacional de Educação
CNE/CP	Conselho Nacional de Educação. Conselho Pleno
CN	Ciências da Natureza
CNT	Ciências da Natureza e suas Tecnologias
CTS	Ciência, Tecnologia e Sociedade
DCN	Diretrizes Curriculares Nacionais
DCNEF	Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental
DNA	Ácido Desoxirribonucleico
DNCEB	Diretrizes Nacionais Gerais para a Educação Básica
DST	Doenças Sexualmente Transmissíveis
EEB	Especialista em Educação Básica
EF	Ensino fundamental
Enem	Exame Nacional do Ensino Médio
FGV	Fundação Getúlio Vargas
FPM	Faculdade Patos de Minas
FNDE	Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação
GLD	Guia de livros didáticos
IES	Instituições de Ensino Superior
Ibict	Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia
Ideb	Índice de Desenvolvimento da Educação Básica

Inep	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
LCN	Licenciatura em Ciências Naturais
LD	Livros Didáticos
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
MEC	Ministério da Educação
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PEB	Professor de Educação Básica
Pibid	Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência
PNE	Plano Nacional de Educação
PNLD	Programa Nacional do Livro e do Material Didático
PPCs	Projetos Pedagógicos de Curso
PPP	Projeto Político Pedagógico
PPPCs	Projetos Político-Pedagógicos de Curso
SEE	Secretaria de Estado de Educação
SEPLAG	Secretaria de Estado de Planejamento e Gestão
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TDE	Técnico da Educação
UNB	Universidade de Brasília

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	19
2.1	<i>Formação do professor de Ciências.....</i>	19
2.2	<i>Conteúdos das Ciências no Ensino Fundamental</i>	24
2.3	<i>Livro didático e o ensino de Ciências.....</i>	31
2.4	<i>Ciência para a formação do cidadão</i>	35
2.5	<i>Análise de teses e dissertações com foco na formação inicial de professores de Ciências do Ensino Fundamental</i>	38
3	TRAJETÓRIA METODOLÓGICA	48
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES	53
4.1	<i>Aspectos legais para a contratação de professores de Ciências em Minas Gerais .</i>	53
4.2	<i>Caracterização do currículo de Ciências dos anos finais do Ensino Fundamental</i>	58
4.3	<i>Análise dos conteúdos do livro didático de Ciências</i>	68
4.3.1	Análise do volume do 6º ano	70
4.3.2	Análise do volume do 7º ano	74
4.3.3	Análise do volume do 8º ano	79
4.3.4	Análise do volume do 9º ano	81
4.4	<i>Análises do grupo focal</i>	85
4.4.1	Dificuldades na realização do grupo focal.....	86
4.4.2	Caracterização dos participantes	88
4.4.3	Análise do grupo focal	89
4.4.3.1	<i>Primeira reunião – A formação inicial.....</i>	89
4.4.3.2	<i>Segunda reunião – Ensino de Física e Química</i>	92
4.4.3.3	<i>Terceira reunião – Aulas práticas para o ensino de Física e Química</i>	95
4.4.3.4	<i>Terceira reunião – A importância da formação continuada</i>	96
4.4.3.5	<i>Análise das entrevistas.....</i>	97
4.5	<i>Sistematização dos resultados</i>	119
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	121
	REFERÊNCIAS	123
	APÊNDICE A – Questões norteadoras das entrevistas	145
	ANEXO A – Parecer Consustanciado do CEP	146

1 INTRODUÇÃO

Minha trajetória acadêmica, como licenciado em Ciências Biológicas, associada ao percurso profissional como professor de Ciências dos anos finais do Ensino Fundamental, distribuídos nos quatro anos (6º ao 9º) que antecedem o Ensino Médio, suscitou uma inquietação pessoal em relação à compreensão docente dos conteúdos abordados nessa modalidade de ensino.

Ao longo do efetivo trabalho docente vivenciei as dificuldades em se abordar os conteúdos de Física e Química nos anos finais do Ensino Fundamental. Tais conteúdos eram demasiadamente disciplinares, pouco engendrados à realidade discente. Ademais, a formação inicial em Ciências Biológicas não me pareceu suficiente para se encarar os desafios em sala de aula, tanto nos aspectos conceituais quanto nas possibilidades metodológicas.

Diante do exposto, procurei repercutir com meus pares as inquietações e reflexões que me norteavam a esse respeito. Dessa forma, pude perceber que se tratava de algo comum no contexto discente. Os reflexos observados por mim eram algo unânime entre os demais professores de Ciências, fato esse que me sensibilizou sobremaneira a entender os motivos e as circunstâncias que permeiam nossa atividade profissional e o quanto isso pode repercutir na aprendizagem dos alunos.

Buscar compreender e refletir sobre as razões pelas quais nós, docentes formados em Ciências Biológicas frequentemente experimentamos frustração ao ensinarmos conteúdos que demandam conhecimentos além da Biologia apresentou-se como imprescindível.

Dessa forma, entender como é apontado e quais as necessidades formativas em relação ao Ensino Fundamental torna-se pertinente à apresentação dos documentos, particularidades e suas implicações para o Ensino de Ciências. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC), documento norteador elaborado entre 2015 e 2018 buscou padronizar e alinhar os currículos, a fim de determinar um novo prisma do que seria ensinado e aprendido no Brasil. Ademais, é importante apontar a falta de transparência e o silenciamento das vozes de professores na elaboração da BNCC, fato impensável, uma vez que a consulta a docentes e pesquisadores deveria ocupar papel superlativo nas tratativas dos rumos da educação no país.

Diante de uma construção malfeita e desconexa são percebidos reflexos importantes nos espaços destinados às Ciências da Natureza e suas Tecnologias (CNT). Em sua versão final, a BNCC apresenta apontamentos que aguçam o caráter acrítico, pragmático e experimental do currículo. De tal modo, nos anos finais do Ensino Fundamental, a proposta

curricular é tradicionalmente direcionada à área de Ciências da Natureza e limita-se, em grande parte, às implicações das Ciências Biológicas. No entanto, observam-se habilidades, distribuídas de forma fragmentada, voltadas à Física e à Química nas propostas curriculares ao longo do percurso.

Em uma percepção docente, mesmo com as mudanças na BNCC em relação às Ciências da Natureza e suas Tecnologias, o que possibilitou a presença do ensino de Física e Química ao longo de toda a etapa, ainda é possível perceber a predominância do enfoque biológico em detrimento de outras áreas das ciências naturais. Esse fenômeno torna o currículo desbalanceado, onde os conteúdos biológicos são amplamente priorizados, enquanto outros campos são tratados de maneira superficial. Essa tendência compromete a formação integral dos alunos, limitando a compreensão interdisciplinar e a aplicação prática dos conceitos científicos.

Assim, as condicionantes sobre a formação dos professores de Ciências estão demasiadamente apresentadas sob essa perspectiva. As licenciaturas reforçam essa característica do currículo. Dessa maneira, as lacunas formativas e a incapacidade metodológica permearão a prática pedagógica dos futuros professores. Percebo, portanto, tal viés no chão da sala de aula e nos relatos discentes, direcionados à inabilidade em se tratar de conteúdos de Física e Química, bem como de alunos que enxergam esses conteúdos como difíceis ou deslocados das suas realidades.

Em face das dificuldades, percebo a necessidade de se abordar os impactos da formação inicial de professores graduados em Ciências Biológicas, ao ministram aulas dos conteúdos de Física e Química no contexto do Ensino Fundamental. Acredito que as tensões decorrentes de uma formação inicial insuficiente reverberam diuturnamente no exercício da profissão docente e refletem sobremaneira no cotidiano da sala de aula e nas recorrentes frustrações dos professores.

Diante da perspectiva docente, entendo que as licenciaturas, especialmente a de Ciências Biológicas deveriam proporcionar aos licenciados uma formação inicial mais alinhada à realidade escolar, concebendo a Ciência de maneira interdisciplinar e contextualizada com o cotidiano social. É imperativo compreender o papel do professor na dinâmica do processo de ensino e aprendizagem. Assim, é fundamental para o sucesso desse processo o domínio dos conteúdos e como estes são abordados. Além disso, cabe à formação inicial preparar os professores para a carreira, promovendo não apenas o domínio das habilidades específicas dos conteúdos, mas também oferecendo sustentação didática e estratégias eficazes de ensino.

As possíveis frustrações docentes – aqui colocadas através do processo dicotômico entre a formação inicial em Ciências Biológicas, como pré-requisito para se lecionar os conteúdos de Ciências nos anos finais do Ensino Fundamental e a realidade sugerida nos espaços dos educandários – repercutem sobremaneira no êxito do processo de ensino e aprendizagem. O aparato teórico reduzido, concomitante à fragilidade das metodologias durante a graduação podem acompanhar o novo professor ao longo de toda a carreira ou mesmo encerrá-la de forma precoce.

Esse cenário contribui para uma sensação de inadequação e impotência, gerando um ciclo de frustração, que afeta diretamente a qualidade do ensino e o envolvimento dos alunos. Adicionalmente, a sobrecarga de responsabilidades profissionais e pessoais limita o tempo e os recursos disponíveis para a formação continuada, que poderia fornecer o suporte necessário para superar essas dificuldades.

A insuficiência de estratégias eficazes e a falta de suporte institucional também agravam a situação. Professores frequentemente se veem lutando para adaptarem métodos tradicionais a um ambiente educacional que exige inovação e flexibilidade. O impacto dessa frustração não é apenas psicológico, afetando o bem-estar e a motivação dos docentes, mas também tem repercussões no desempenho acadêmico dos alunos, que podem perceber a insegurança e a falta de entusiasmo dos professores. Assim, a frustração dos professores de Ciências do Ensino Fundamental em relação ao ensino de Física e Química leva-os a refletirem sobre problemas mais amplos na formação inicial e no suporte contínuo oferecido a esses profissionais, exigindo uma abordagem mais integrada e compreensiva, para que essas questões sejam resolvidas.

Inegavelmente, a formação inicial de professores apresenta-se como subsídio fundamental para o exercício da profissão. Entretanto, o “ser professor” extrapola o que foi ensinado na graduação. A construção docente do indivíduo dar-se-á por intermédio de sobreposições teóricas e práticas, sustentadas por experiências anteriores ao início da carreira, durante a formação inicial e ao longo da vida laboral. Definir estratégias e ferramentas de enfrentamento às provocações em sala de aula tornar-se-á tarefa frequente, competindo ao docente a busca pelas melhores soluções para cada realidadeposta.

As exigências contemporâneas do sistema educacional ecoam a insatisfação e o sentimento de ineeficácia por parte dos docentes, principalmente no que tange ao desenvolvimento do aluno. As novas demandas e perspectivas da educação contribuem para a percepção de uma formação inicial que não apresenta contribuições para determinadas situações reais.

Independentemente do prisma pelo qual se observa, todos os caminhos apontam para uma ineficiência da construção concreta do processo de ensino e aprendizagem e os pontos de ruptura perpassam diferentes vieses, tais como: formação inicial insatisfatória, falta de espaços físicos nas escolas, ausência de materiais didáticos e baixo interesse discente. Em face da complexidade das relações sociais e das conjecturas estruturais das escolas, as mazelas recaem sobre a identidade docente e sobre o desempenho e a indisciplina discentes.

Compreendo a formação inicial como ponto de partida para a percepção de eficácia dos professores; esta, dar-lhe-á ferramentas para conduzir o início da sua trajetória laboral, bem como sustentação nos anos que se sucederão. Contudo, entendo que a prática docente não dispõe de receitas prontas ou de modelos únicos de sucesso. Cabe ao próprio educador ser reflexivo acerca do seu trabalho e perceber que a formação contínua deve ser entendida como fundamental.

Conforme as múltiplas perspectivas, as tensões docentes debruçam-se às diversas formas de estresse e desafios enfrentados por professores no exercício de sua profissão. Essas tensões podem provir de diferentes fontes, incluindo a pressão por resultados acadêmicos, a sobrecarga de trabalho, a falta de recursos e apoio institucional e a discrepância entre a formação inicial e as exigências do ambiente escolar.

Além disso, tensões podem emergir das complexas dinâmicas de sala de aula, como a gestão de comportamentos diversos e a necessidade de se adaptar práticas pedagógicas às necessidades individuais dos alunos. As tensões docentes também podem resultar de conflitos entre as expectativas pessoais e profissionais, como a busca por inovação pedagógica frente a práticas tradicionais e as demandas da administração escolar. Esses fatores combinados podem levar a vivências relacionadas à exaustão e insatisfação, impactando negativamente tanto o bem-estar dos professores quanto a qualidade do ensino oferecido aos alunos.

De forma a contemplar e entender os anseios docentes, o estudo buscou situar-se de forma clara acerca do tema, dos objetivos e da justificativa proposta. Para tal, descreve-se o processo de delineamento da proposta de pesquisa.

O **problema** de pesquisa foi assim definido: quais as tensões vivenciadas pelos professores de Ciências, graduados em Ciências Biológicas do Ensino Fundamental em relação aos conteúdos de Física e Química?

O **objetivo geral** da pesquisa é:

- caracterizar as tensões vivenciadas por professores de Ciências em suas práticas pedagógicas no Ensino Fundamental, relacionadas ao ensino de conteúdos da Física e da Química.

A pesquisa tem os seguintes **objetivos específicos**:

- inferir sobre os principais reflexos da formação inicial dos professores de Ciências para o ensino de Física e Química no Ensino Fundamental;
- compreender as formas de enfrentamento das tensões vivenciadas pelos professores participantes da pesquisa, relacionadas ao ensino de Física e Química no Ensino Fundamental; e
- sistematizar possíveis contribuições para a formação inicial no contexto da Física e da Química para os cursos de licenciatura em Ciências Biológicas.

Com o intento de responder ao questionamento supracitado, foi realizada uma pesquisa de natureza qualitativa, alicerçada na análise de conteúdo. Para tanto, foi formado um grupo focal, com professores de Ciências de uma escola pública estadual do interior de Minas Gerais, que ministram aulas de Ciências no Ensino Fundamental.

Além dessa Introdução, a estrutura da tese contempla as seções propostas/descritas a seguir.

Na seção 2 apresenta-se a fundamentação teórica em que se constam os princípios da formação inicial dos professores de Ciências para o ensino da Física e da Química no Ensino Fundamental, a abordagem do currículo de Ciências referente ao Ensino Fundamental e as necessidades de se manter uma formação continuada dos docentes ao longo de sua trajetória profissional.

A seção 3 contempla a Trajetória Metodológica, através de uma pesquisa qualitativa, alicerçada na Análise de Conteúdo, constituída por um Grupo Focal, com professoras de Ciências dos anos Finais do Ensino Fundamental. Ao final, foi realizada uma entrevista para análise de questões pertinentes ao trabalho docente e o reflexo da formação inicial.

A seção 4 apresenta os resultados acerca da caracterização do professor de Ciências, as exigências legais para se investir no cargo de professor de Ciências dos anos finais do Ensino Fundamental e uma análise da coleção de livros didáticos de Ciências, utilizados na Escola.

Na seção 5 aborda-se a escuta dos professores para se entender as necessidades e perspectivas profissionais de cada um, bem como seguir para os encaminhamentos finais dessa pesquisa.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 *Formação do professor de Ciências*

A estrutura legal para a formação de professores de Ciências da Natureza na Educação Básica baseia-se em três pilares formativos: a formação generalista (licenciados em Pedagogia), que habilita o egresso a trabalhar a disciplina da Educação Infantil nos anos iniciais do Ensino Fundamental; a forma especializada, conferida por Licenciaturas Plenas em Física, Química ou Ciências Biológicas, que habilitam o licenciado a trabalhar do 6º ao 9º anos (anos finais) no Ensino Fundamental e no Ensino Médio; e a formação integradora, que contempla a grande área das Ciências Naturais nos cursos de Licenciatura em Ciências Naturais (LCN) (Silva; Sedano, 2020).

O ensino de Ciências é um dever das instituições escolares brasileiras, instituído na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), Lei nº 9.394, aprovada em 1996 e em vigor. A LDB estabelece, no artigo 26º, § 1º, que os currículos da Educação Básica, desde a Educação Infantil, devem compreender de forma obrigatória o conhecimento do mundo natural (Brasil, 1996).

Os referidos conhecimentos do mundo físico e natural devem contemplar os fenômenos naturais e o desenvolvimento tecnológico, bem como retratar e dar significado às relações dos seres vivos com a natureza, o ambiente e a tecnologia e, portanto, compreendem conhecimentos de Física e Química (Reinaldo; Caldeira, 2023).

Diante das exigências curriculares e da necessidade de demonstrar tais relações, a formação do professor de Ciências, especialmente para o ensino de conteúdos de Física e de Química nos anos finais do Ensino Fundamental representa um fator crucial para a construção de um arcabouço teórico e prático significativo para a formação cidadã do aluno. Pelo viés discente, esses conteúdos curriculares são essenciais para a edificação de sua cultura científica e o apoio na concretização das habilidades e competências mencionadas pelas diretrizes da Educação Básica para a etapa seguinte, o Ensino Médio.

Nesse sentido, para que os conteúdos correspondentes à área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias sejam realmente tratados de forma consistente, o professor necessita conhecer os conteúdos específicos, de maneira que possa adotar metodologias claras e diversificadas para uma compreensão mais eficaz do aluno.

Consoante o parágrafo 4º do Art. 3º do Decreto nº 3.276 (Brasil, 1999), "A formação de professores para a atuação em campos específicos do conhecimento far-se-á em cursos de

licenciatura, podendo os habilitados atuarem no ensino de sua especialidade, em qualquer etapa da educação básica". Contudo, apesar de a legislação prever que os graduados atuem conforme sua área de formação, o Parecer Conselho Nacional de Educação. Conselho Pleno - CNE/CP nº 009/2001 ressalta que ainda persiste a necessidade de discussão sobre a formação de professores para áreas específicas do ensino fundamental, como Ciências Naturais.

Segundo o Parecer CNE/CP n.º 009/2001:

Há ainda a necessidade de se discutir a formação de professores para algumas áreas de conhecimento desenvolvidas no ensino fundamental, como Ciências Naturais [...] que pressupõem uma abordagem equilibrada e articulada de diferentes disciplinas (Biologia, Física, Química, Astronomia, Geologia etc) [...] que, atualmente, são ministradas por professores preparados para ensinar apenas uma dessas disciplinas [...] A questão a ser enfrentada é a da definição de qual é a formação necessária para que os professores dessas áreas possam efetivar as propostas contidas nas diretrizes curriculares
(Brasil, 2001a, p. 1).

Entretanto, no Brasil, desde a instituição das licenciaturas em Ciências Biológicas em 1963, os graduados desses cursos têm sido, tradicionalmente, os responsáveis pelo ensino da disciplina de Ciências da Natureza no Ensino Fundamental. As diretrizes curriculares para o curso de Ciências Biológicas prescrevem que a formação de licenciatura deve abranger conteúdos de Química, Física e Saúde, visando a preparar os docentes para o Ensino Fundamental e Médio, além de proporcionar as ferramentas necessárias para o ensino de ciências no nível fundamental (Ayres; Selles, 2012).

Ressalta-se que em instituições públicas, comumente os responsáveis pelo conteúdo de Ciências são licenciados em Biologia. Dessa maneira, pressupõe-se que, dada sua formação inicial, conteúdos de outras áreas disciplinares tenham sido ministrados sem o necessário aprofundamento e com restrições metodológicas que implicam diretamente no ensino de conceitos pertinentes a esses temas.

O paradoxo relacionado à formação do professor de Ciências para os anos finais do Ensino Fundamental segue em voga pela afirmação de Imbernon *et al.* (2011, p. 85): “[...] o ensino de ciências [...] apresenta resultados insuficientes, levando-nos a considerar que um dos problemas está no modelo de formação dos professores, que oscila entre a especificidade disciplinar e a generalidade”.

A dualidade expressa nos pensamentos supracitados está longe de ser resolvida. Ademais, o insípiente número de cursos generalistas em LCN apresenta-se como contraponto histórico aos vastos cursos com especificidade disciplinar, comumente vistos nas

universidades. Dessa forma, a grande maioria dos professores regentes de Ciências nos anos finais do Ensino Fundamental tem licenciatura em Ciências Biológicas, tornando difícil, quiçá impossível, uma comparação aceitável.

Segundo Macedo e Reis (2020), pesquisas têm indicado as limitações dos licenciados em Ciências Biológicas nas tratativas interdisciplinares, fato que pode ser resultante do modelo de formação inicial, com caráter epistemológico e metodológico e interação desfavoráveis nas diferentes áreas de conhecimento das Ciências Naturais. Além disso, os alunos do Ensino Fundamental possuem desenvolvimento cognitivo distinto daqueles do Ensino Médio.

Destacam-se ainda que as exigências, as limitações, as dificuldades e os reflexos da formação inicial de professores de Ciências para os anos finais do Ensino Fundamental não diminuiriam, na hipótese de o docente ser licenciado em Física ou Química. Estaríamos mudando apenas os cenários propostos, mantendo o cerne do problema. Um caminho possível se daria diante da educação pensada para o aprendizado, de forma que cada professor ministrasse os conteúdos direcionados à sua formação e não constituída erroneamente, “ajustando” os docentes para várias áreas do conhecimento.

Um aspecto ainda mais preocupante debruça-se sobre a atuação docente em áreas diferentes daquelas de sua habilitação na formação inicial e bacharéis atuando na docência, infringindo o art. 62 da LDB, que determina: “a formação de docentes para atuar na educação básica far-se-á em nível superior, em curso de licenciatura, de graduação plena, em universidades e institutos superiores de educação [...]” (Brasil, 1996).

Nesse intento, não se discute a formação inicial e sim, a ausência dela, ou seja, trata-se de professores improvisados, sem formação adequada, cujos impactos nos processos de ensino e aprendizagem podem ser irreparáveis (Gatti, 2014).

Independentemente da formação docente ou em razão da sua ausência, os determinantes da condução do trabalho do professor em sala de aula são impactados. A grade curricular imprópria, o pouco repertório metodológico, a inexperiência com o cotidiano escolar, entre outros vários contextos subjugam os alunos a aulas pouco atrativas e monótonas, desconexas da vida real, além de pouco efetivas na construção da significância científica para as ações relacionadas à Física e à Química, ou seja, a educação científica proporcionada é descontextualizada e pouco significativa.

Em face de todas as condições dadas *a priori*, ressalva-se a importância de se vislumbrar um ensino de Ciências mais articulado, com conteúdo diversificado no Ensino Fundamental. Dessa forma, Paganotti e Dickman (2011) mencionam que os componentes

curriculares relacionados à Química, Física e Biologia estão inseridos em uma única disciplina: Ciências. Por conseguinte, os conceitos estudados pelas Ciências naturais são mediados pelo conhecimento científico, socialmente produzido, sob a forma de saber escolar. Diante disso, a disciplina possui essência interdisciplinar. Assim, a formação do professor responsável pela disciplina torna-se essencial, pois cabe a ele apresentar soluções intersetoriais, preconizando um ensino que transite pelos diferentes campos do saber.

No campo da interdisciplinaridade, as ações disciplinares condizentes com variadas áreas necessitam de uma abrangência temática entre os conteúdos, utilizando-se de recursos inovadores e eficazes para que a aprendizagem seja potencializada (Bonatto *et al.*, 2012). Ressalta-se a relevância da intensidade das trocas ocorridas entre os especialistas em cada área específica, bem como o engajamento verídico dos conteúdos dentro dos projetos e programas (Japiassu, 1976).

Para Darling-Hammond, Hyler e Gardner (2017), a concepção de desenvolvimento profissional docente permeia um horizonte para a formação dos professores de Ciências. Tal perspectiva incide sobre uma aprendizagem profissional estruturada, que resulta em mudanças nos conhecimentos práticos do professor, potencializando a aprendizagem dos alunos.

Nesse cenário, a eficácia docente precisa basear-se nos seguintes aspectos a) correr de modo intensivo e contínuo; b) ser conectada às práticas docentes; c) o foco de atenção incidir sobre a aprendizagem dos alunos; d) ser planejada para atender aos conteúdos curriculares específicos; e) ser alinhada às prioridades e às metas de melhoria do ensino; e f) ser projetada para construir relações fortes entre os professores (Darling-Hammond *et al.*, 2009).

Detalhados os requisitos básicos, entende-se a ruptura da proposta em relação à formação continuada. A organização do processo formativo não se subdivide em etapas. Sua concepção baseia-se na formação ininterrupta, que começa anteriormente à formação inicial, pois nela o aluno e futuro docente compartilha as concepções de carreira, com atitudes inspiradas tanto antes quanto depois da formação inicial (Silva; Sedano, 2020).

As autoras supracitadas ainda apontam a formação inicial como determinante para o êxito da prática docente, mesmo que exista peso em outros saberes, como o conhecimento do currículo e a compreensão dos estudantes, a mobilização dos saberes intrínsecos à área de habilitação, o que é indispensável para a dinâmica de ensino e aprendizagem.

Em face dos conhecimentos além dos conceituais, entendemos a necessidade de ampliar as possibilidades de discussão para outros tipos de conhecimentos que se articulam para o desenvolvimento da prática docente.

Dessa forma, Shulman propôs em 1986 três categorias teóricas de conhecimento, presentes no desenvolvimento cognitivo do professor: conhecimento do conteúdo, conhecimento pedagógico do conteúdo e conhecimento curricular. A ampliação das perspectivas do trabalho docente são fundamentais para se entender as dinâmicas vividas pelos professores, no exercício profissional.

O mesmo Shulman (1987), revisou essas categorias, desdobrando-as em sete, a saber: a) o conhecimento do conteúdo que será objeto de ensino; b) o conhecimento pedagógico geral, com especial referência aos princípios e estratégias mais abrangentes de gestão e organização da sala de aula; c) o conhecimento do currículo, notadamente no que diz respeito aos programas voltados ao ensino de assuntos e tópicos específicos em um determinado nível de estudo, bem como à variedade de materiais instrucionais disponíveis; d) o conhecimento pedagógico do conteúdo relativo ao amálgama específico de conteúdo e pedagogia, sendo de domínio exclusivo dos professores; e) o conhecimento dos aprendizes e suas características; f) o conhecimento dos contextos educacionais, que engloba desde o funcionamento do grupo ou da sala de aula, passando pela gestão e financiamento dos sistemas educacionais até as características das comunidades e suas culturas; e, por fim, g) o conhecimento dos fins, propósitos e valores da educação, bem como de sua base histórica e filosófica.

A percepção voltada às categorias propostas enfatiza as características multicêntricas que permeiam a docência e localizam-se na constituição ampla do ser professor. O autor anteriormente citado define que o conhecimento pedagógico do conteúdo é a categoria de maior interesse porque: identifica as partes distintas do conhecimento para o ensino; envolve a intersecção do conteúdo e da pedagogia na compreensão, por exemplo, de como tópicos particulares, problemas ou assuntos são organizados, representados e adaptados aos interesses e às diversas habilidades dos aprendizes, nas situações de ensino. Ademais, tal viés apresenta-se como particularmente importante para se definir facilidade ou dificuldade no processo de ensino. Assim, diferencia-se um especialista de um professor.

Portanto, não basta entender o conteúdo, mas perceber as condições em que esse conteúdo é trabalhado, a organização pedagógica e a formação docente em relação à didática.

Diante da multiplicidade de estratégias e as indefinições que envolvem a formação inicial do professor de Ciências para os anos finais do Ensino Fundamental, torna-se

fundamental a discussão profunda sobre possíveis readequações durante o percurso formativo das licenciaturas. Nesse contexto, Pena (2017, p. 78) aponta que:

É necessário definir quem é o profissional adequado para lecionar CN nos anos finais do EF e qual formação específica esse profissional deve ter. As universidades precisam definir em qual seguimento esse profissional irá atuar. Os concursos públicos precisam contemplar em seus editais os profissionais diplomados na LCN. As políticas públicas precisam ser revisadas e aprimoradas, este estudo contribui no sentido de mostrar que é emergencial a situação da formação e do ensino de ciências no Brasil. É fundamental que os professores que lecionam CN nas escolas brasileiras tenham a formação específica exigida.

Tal cenário mostra a urgência do debate acerca da formação dos professores de Ciências para os anos finais do Ensino Fundamental. As tratativas devem ter por finalidade a emancipação teórica e metodológica do futuro docente, para que ele tenha os recursos adequados para ensinar Ciências da Natureza de forma articulada com o cotidiano do aluno e associá-las às outras Ciências presentes nessa etapa de ensino.

2.2 Conteúdos das Ciências no Ensino Fundamental

O Ensino Fundamental perfaz a segunda etapa da Educação Básica no Brasil, precedida pela Educação Infantil e é obrigatória para toda a população, com vistas à formação básica do cidadão. Para alcançar seus objetivos, o Ensino Fundamental está organizado em componentes curriculares dentre os quais se faz presente o Ensino de Ciências, área do saber indissociável para a configuração de um indivíduo crítico e reflexivo (Antero; Antero, 2020; Hilário; Chagas, 2020).

Nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), o ensino de Ciências é definido por meio de orientações próprias para o Ensino Fundamental. Os PCN de Ciências Naturais objetivam “mostrar a Ciência como um conhecimento que colabora para a compreensão do mundo e suas transformações, para reconhecer o homem como parte do universo e como indivíduo” (Brasil, 1997, p. 21).

A relação prática dos conteúdos de Ciências com o cotidiano do aluno oportuniza aos docentes trabalhar de forma diversificada. A grande quantidade de conhecimentos passíveis de análise proporciona uma gama de práticas variáveis e acessíveis, como consta-se nos PCN do Ensino Fundamental:

A educação em Ciências Naturais é um componente fundamental na formação do cidadão contemporâneo, pois vivemos em um mundo onde o conhecimento científico e a tecnologia que ele possibilita estão presentes em quase todas as atividades cotidianas, influenciando nosso estilo de vida e nossas possibilidades de participação. Atualmente, um cidadão que não tenha uma cultura científica bem desenvolvida terá muitas dificuldades em construir uma proposta autônoma de sobrevivência, compreendendo o mundo em que vive para inserir-se nas atividades sociais com independência e espírito cooperativo (Brasil, 1998, p. 57).

A promulgação da Lei nº 11.274/2006 (Brasil, 2006) alterou a duração do Ensino Fundamental de oito para nove anos, divididos em anos iniciais (1º ao 5º) e anos finais (6º ao 9º). A nova configuração foi homologada pelas Diretrizes Nacionais Gerais para a Educação Básica – DNCEB (Brasil, 2010a) e pelas Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental (DCNEF) de nove anos (Brasil, 2010b), para fins de orientação dessa etapa de escolarização, bem como para a organização dos componentes curriculares que a compõem.

Em face dos múltiplos cenários e dos diferentes documentos orientadores, a BNCC foi instituída pelo Conselho Nacional de Educação (CNE) do Ministério da Educação (MEC). O processo de elaboração da BNCC mostrou-se centrado em polêmicas, assim como a proposta de ensino apresentada. A BNCC foi construída entre 2015 e 2018, delineando a padronização e o alinhamento de currículos, formação, produção de material didático e avaliação, entre outros itens. Tais intentos aproximam-se fortemente de uma agenda global para países colonizados, aproveitando-se de padrões estabelecidos por nações ricas (Branco *et al.*, 2019; Freitas; Silva; Leite, 2018).

Segundo Martins e Garcia (2019), a escolha de um viés mercadológico, com aproximações do setor privado em detrimento da comunidade escolar/acadêmica marcou a elaboração do documento.

É inegociável que o ensino de Ciências sofreu influência das diversas reformas educacionais promovidas na Educação Básica ao longo dos anos, visto que o currículo escolar articula e fundamenta as concepções acerca de como a Ciência será abordada pelos professores e de que maneira os alunos terão contato com ela.

Além das críticas e rupturas com um modelo mais democrático, a BNCC de Ciências para os anos finais do Ensino Fundamental propõe uma abordagem integrada e abrangente que visa a não apenas transmitir conhecimentos científicos, mas também a desenvolver habilidades investigativas e críticas nos estudantes. Conforme explica o MEC (Brasil, 2017, p. 52):

As competências em Ciências da Natureza nos anos finais do Ensino Fundamental devem permitir ao estudante compreender e interpretar, de forma crítica e reflexiva, as diferentes manifestações e fenômenos naturais, tecnológicos e sociais, suas causas e efeitos, aplicando o conhecimento científico em diferentes contextos e situações-problema.

O constructo da BNCC de Ciências da Natureza nos anos finais do Ensino Fundamental apontou para a contextualização dos conteúdos científicos a serem abordados no Brasil. Segundo Santos e Silva (2020), a BNCC propõe que os conteúdos sejam estruturados de modo a promover a compreensão dos fenômenos naturais e tecnológicos, integrando conhecimentos das áreas de Biologia, Física, Química e Geociências. Nesse contexto, os estudantes não apenas adquirem conhecimentos teóricos, mas são incentivados a desenvolverem habilidades práticas, como a investigação científica, a análise crítica de dados e a resolução de problemas complexos.

Além disso, a BNCC enfatiza a importância de uma abordagem interdisciplinar, integrando aspectos éticos, socioambientais e tecnológicos no ensino de Ciências da Natureza. Essa integração não só enriquece a aprendizagem dos alunos, mas também os prepara para enfrentarem desafios contemporâneos e contribuírem de forma significativa para o desenvolvimento sustentável e para a inovação científica no país (Souza, 2019).

Em uma perspectiva proposta na BNCC, que associa a interdisciplinaridade ao estudo das Ciências da Natureza, a formação inicial de professores necessita fornecer aos futuros licenciados as ferramentas passíveis para se promover perspectivas em sala de aula. Nesse contexto, Paganotti e Dickman (2011) sugerem que os conteúdos referentes às Ciências Naturais nos anos finais do Ensino Fundamental não estão alinhados de forma individual, mas sim categorizados em blocos, que estão diretamente relacionados aos campos das Ciências Sociais e das Ciências Físicas e Naturais.

Os autores ainda inferem que os conteúdos se encontram especificamente listados nas áreas de Astronomia, Biologia, Geociências, Física e Química. Em face dessa multiplicidade de possibilidades, o ensino de Ciências é descrito como um laboratório interdisciplinar. Entretanto, observam-se inadequações práticas para uma abordagem nessa direção. De forma geral, esse desajuste acontece, uma vez que a docência, nesse âmbito, direciona-se aos graduados em cursos de Biologia que, por vezes, não trazem em suas grades a formação com abordagem interdisciplinar.

Em razão da importância de se trabalhar a interdisciplinaridade no ensino de Ciências, Costa (2010) posiciona-se favorável à formação de uma base integradora. O autor refere-se ainda ao modelo formativo das licenciaturas curtas dos anos 1970, em que os profissionais

que se graduavam nesse modelo eram os mais preparados para as questões multidisciplinares recomendadas pelos PCN, associadas aos critérios avaliativos do Exame Nacional do Ensino Médio (Enem).

Correlacionando-se o histórico do Ensino de Ciências e o atual modelo de distribuição dos conteúdos ao longo dos anos finais do Ensino Fundamental, é pertinente a retomada da discussão a favor da criação de licenciaturas mais generalistas, com foco mais amplo direcionado a essa etapa, destacando-se a necessidade de se formarem professores capazes de abordarem conteúdos específicos de geociências e biologia. Segundo Tavares (2006), essa iniciativa visava a atender à demanda do Conselho Federal de Educação (CFE) por profissionais que dominassem os conteúdos necessários para o ensino de Ciências nessa etapa educacional e suprissem a carência de docentes qualificados para os ensinos Fundamental e Médio. Assim, foi estabelecida a Licenciatura Curta em Ciências, cujo objetivo era formar professores com uma visão mais abrangente e integrada dos conhecimentos científicos, embora não especializados, para contribuírem de maneira efetiva na educação.

O currículo de Ciências no Ensino Fundamental desenvolve-se tradicionalmente de forma desarticulada, perfazendo uma separação entre as disciplinas, sendo: Geociências (6º ano), Biologia (7º e 8º anos) e Química e Física (9º ano).

A reorganização dos conteúdos com a BNCC permitiu que todos os conteúdos pudessem ser trabalhados em todas as etapas, a saber: no 6º ano são exploradas as características dos seres vivos, a diversidade da vida e os ecossistemas, além de movimento, energia, eletricidade, magnetismo, estrutura da matéria, transformações químicas, rochas, minerais e fenômenos climáticos; no 7º ano são abordados temas como hereditariedade, saúde, meio ambiente, óptica, calor, tabela periódica, ligações químicas, formação do relevo e impactos ambientais; no 8º ano, o foco volta-se para a organização celular, ecologia, mecânica, energia mecânica, funções químicas, dinâmica atmosférica, recursos hídricos e geologia econômica; finalmente, no 9º ano são estudados reprodução humana, evolução, biologia molecular, ondas eletromagnéticas, física moderna, funções inorgânicas, cinética química, biomassas, mudanças climáticas e gestão ambiental.

As ações pensadas apenas no desenvolvimento dos conteúdos conceituais desarticulam o sentido amplo do ensino de Ciências e distancia o aluno da possibilidade de reflexão sobre o que está sendo trabalhado. Pesquisas como as realizadas por Lima e Maués (2006), questionam a premissa de que os objetivos do processo de ensino devem limitar-se à assimilação de conteúdos conceituais, frequentemente transmitidos de maneira hermética, fria e estática. Em uma era em que a Ciência está amplamente integrada às relações sociais,

a escola não pode mais se prender ao modelo de ensino baseado exclusivamente em conceitos como produtos históricos e impessoais.

Problematizar a ideia de uma linguagem científica com os alunos significa trabalhar o conhecimento curricular como produto, mas também como processo, de maneira que possibilite ao educando perceber o desenvolvimento da Ciência como atividade humana que se processa de forma contínua, com implicações diretas à sua vida pessoal e à vivência em sociedade. Nesse contexto, o ensino de conteúdos conceituais e procedimentais deve ser articulado juntamente com os conteúdos atitudinais. Nesse entendimento, a capacidade de “saber sobre” e “saber fazer” estende-se à habilidade de se tornar capaz de emitir juízo de valor sobre assuntos discutidos em sala de aula e além dela (Brito; Fireman, 2018).

Diante do exposto, a ideia de “tríade” evoca a necessidade de articulação ao ato de ensinar, de maneira que apresente junto ao conteúdo conceitual os procedimentos para concretização das habilidades. Assim, a definição dos conteúdos procedimentais compreende as formas de buscar, sistematizar e organizar os conhecimentos construídos (Brasil, 1998). Para Coll e Valls (1998), esses elementos associados ordenam atuações que buscam a consecução de metas e objetivos. Portanto, “[...] trabalhar os procedimentos significa então revelar a capacidade de saber fazer, de saber agir de maneira eficaz” (Coll; Valls, 1998, p. 77). Desse modo, constituem parte do rol dos procedimentos, a observação, o debate oral, a leitura e a elaboração de textos e pesquisa bibliográfica, a organização de dados em tabelas, desenhos, gráficos e esquemas, a construção de perguntas e inquietações, dentre outros (Brasil, 1998; Pozo; Crespo, 2009).

Os conteúdos procedimentais podem ser elencados, segundo Pozo e Crespo (2009), da seguinte forma: a) aquisição da informação – compreendem a observação, seleção, busca e revisão de informações; b) interpretação da informação – tradução e uso de modelos para interpretar problemas; c) análise da informação e realização de inferências – crítica e comparação da informação; d) compreensão e organização da informação – entendimento e organização conceitual da informação e; e) comunicação da informação – expressão oral e/ou escrito.

Assim, para Campos e Nigro (1999), os conteúdos atitudinais são classificados como atitudes dos alunos para com a Ciência e as atividades relacionadas a ela, caracterizando-se diante do juízo de valor dos discentes acerca do desenvolvimento científico tecnológico, o estereótipo dos cientistas e o interesse em assuntos científicos. Nesse intento, as atitudes científicas são norteadas pela curiosidade dos alunos em aprenderem Ciências através de

comportamentos e condutas em face ao método científico, a saber, o pensamento crítico, a objetividade, criatividade, hipóteses, conclusões, dentre outros.

Parte preponderante do ensino de Ciências desenvolve-se através da mediação dos conteúdos voltados à Alfabetização Científica; para Sasseron (2015), esta pode ser definida como a capacidade de analisar e avaliar situações, permitindo a tomada de decisões, ou “como o conjunto de conhecimentos que facilitariam aos homens e mulheres fazer uma leitura do mundo onde vivem” (Chassot, 2003, p. 38).

Nesse contexto, é relevante observar como essa abordagem é concretamente realizada pelos professores e de que maneira é abordada nas escolas. A eficácia desse processo depende da capacidade dos docentes de integrarem conceitos científicos, procedimentais e atitudinais de forma acessível e relevante para os alunos, promovendo uma compreensão mais profunda e contextualizada da ciência.

Além disso, é fundamental não perder de vista as estratégias pedagógicas adotadas e a coerência entre os objetivos curriculares e as práticas diárias em sala de aula. Compreender essas dinâmicas proporciona valiosas observações e inferências para aprimorar a formação docente e a qualidade do ensino, assegurando que a alfabetização científica seja constituída.

Na atual circunstância, não faz sentido conceber as licenciaturas unicamente como ferramenta para transmitir conhecimentos e procedimentos. É necessário que as práticas de ensino desse docente colaborem para o desenvolvimento intelectual, a criticidade, a autonomia e a capacidade de mobilizar estratégias (Teixeira, 2013). O licenciando em formação precisa de uma formação que oportunize formas de pensamento e raciocínio, bem como a proposição e análise de mecanismos para fomento da Alfabetização Científica.

Dessa forma, a formação inicial do professor de Ciências precisa ser construída sob as perspectivas dos distintos conhecimentos do conteúdo, conectada à alfabetização científica. Entretanto, é percebido que o professor habilitado em Biologia, apto a exercer docência em todos os níveis busca a inserção na docência dos conteúdos que condizem com a sua formação, estabelecendo-se em uma zona de conforto, preterindo as temáticas voltadas à Química e Física, que suscitam desconforto ao docente (Mundim; Santos, 2012). Esse cenário se repetia até a reorganização dos conteúdos que incluíram a Física e Química em todos os anos finais do Ensino Fundamental, sugerindo uma preocupação quanto à consolidação das habilidades ao longo dos anos. Essa mudança pode potencialmente agravar problemas existentes, diminuindo a sensação de eficácia dos professores, aumentando a desconfiança dos alunos na autoridade intelectual docente. Como consequência, há o risco de se legitimar o desinteresse dos estudantes pelos conteúdos abordados.

Em uma proposta anterior, o professor habilitado em Biologia estaria apto a exercer a docência em todos os níveis; entretanto, esse profissional busca a inserção na docência até o 8º ano, pois os conteúdos condizem mais claramente com sua formação. A opção por não trabalhar com turmas de 9º ano, cujas temáticas voltam-se para a Química e a Física, justifica-se, uma vez que tais conteúdos suscitam desconforto no docente (Mundim; Santos, 2012).

Com a reorganização dos conteúdos para incluir Física e Química em todos os anos finais do Ensino Fundamental, surge uma preocupação quanto à consolidação das habilidades ao longo dos anos. Essa mudança pode agravar potencialmente problemas existentes, diminuindo a sensação de eficácia dos professores e aumentando a desconfiança dos alunos na autoridade intelectual docente. Como consequência, há o risco de se legitimar a falta de interesse dos estudantes pelos conteúdos abordados.

As dificuldades inerentes à formação dos professores licenciados em Biologia para uma abordagem significativa dos conteúdos de Física e Química podem ser averiguadas de maneira prática no estudo de Medeiros e Loos (2017), em que os autores analisaram asementas de cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas em seis universidades brasileiras: em cinco instituições havia duas disciplinas que tratavam de temas relacionados à Física, como óptica, termodinâmica e eletricidade; uma das instituições tratava também de Ondulatória e Física Moderna; outra, apresentava uma disciplina de Física, que abordava apenas conceitos sobre mecânica. O estudo em questão ressaltou que todas as disciplinas apresentavam cargas horárias que variavam entre 60 e 80 horas, e parte delas era utilizada para a prática em didática.

Diante da averiguação das dificuldades formativas dos professores de Ciências para o ensino de Física e Química, Soares (2012) dispõe que a formação continuada de professores em exercício é um apoio imprescindível para a mitigação das lacunas apresentadas na formação superior. Contudo, a definição correlata a essa extensão de formação deve obedecer a um critério rigoroso, que envolve o diagnóstico das fragilidades e das potencialidades de cada realidade docente.

Em uma mesma perspectiva, a formação continuada retrata um possível suporte para o enfrentamento de problemas conceituais e de problemas mais amplos, relacionados ao trabalho pedagógico, não se tratando apenas de um mecanismo de formação de membros da comunidade científica, mas de professores dedicados ao processo de aprendizagem do seu alunado (Ustra; Hernandes, 2010).

Outrossim, os professores reafirmam a necessidade da formação continuada para uma melhor qualificação de suas práticas pedagógicas. Entretanto, a falta de apoio institucional

de maneira oficial provoca uma desmotivação na classe. Nessa ótica, observa-se que as horas empregadas em atividades de formação continuada não são contabilizadas como jornada de trabalho cumprida. Em geral, essa fragilidade do sistema promove uma desistência dos docentes, com vistas à realização de tais práticas. Situações pontuais de reuniões para discussão da prática docente de fato acontecem, mas de forma marginal ao sistema de ensino (Chaves *et al.*, 2009).

É amplamente reconhecida a importância da formação continuada, desde que centrada no real sentido da preparação e das possibilidades metodológicas. No entanto, é crucial evitar a visão de que ela sozinha garante o êxito na prática docente. Da mesma forma, não se deve considerá-la a única solução para se corrigirem eventuais lacunas deixadas pela formação inicial. Diante dessas necessidades formativas constituídas na prática pedagógica desses profissionais, a presente pesquisa justifica-se no intuito de apontar as principais tensões vinculadas à prática pedagógica e à formação inicial de professores de Ciências dos anos finais do Ensino Fundamental em relação ao ensino de Física e Química.

2.3 Livro didático e o ensino de Ciências

O livro didático é uma ferramenta importante para que o professor possa conduzir sua disciplina e trabalhar os conteúdos. De acordo com a definição de Martins e Garcia (2019), o livro didático é um material que elege e organiza os conhecimentos de determinada disciplina escolar, buscando suprir as necessidades educacionais.

As considerações feitas por Lajolo (1996, p. 4) ainda se fazem presentes, a saber:

Didático, então, é o livro que vai ser utilizado em aulas e cursos, que provavelmente foi escrito, editado, vendido e comprado, tendo em vista essa utilização escolar e sistemática. Sua importância aumenta ainda mais em países como o Brasil, onde uma precaríssima situação educacional faz com que ele acabe determinando conteúdos e condicionando estratégias de ensino, marcando, pois, de forma decisiva, o que se ensina e como se ensina o que se ensina.

O Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD) busca projetos de ação que conduzam à distribuição de coleções didáticas, pedagógicas e literárias para o sustento do ensino básico. Alunos e professores da rede pública de todo o país recebem de forma sistematizada e gratuita o material didático (Brasil, 2021a). O PNLD é o mais antigo método de distribuição dos materiais de suporte didático no contexto da rede pública brasileira,

inaugurado em 1937 pelo Decreto-lei nº 93, de 21 de dezembro de 1937, que criou o Instituto Nacional do Livro (Brasil, 2021b).

A importância do PNLD é descrita por Rosa e Artuso (2019), cujos estudos evidenciam a relevância do programa, principalmente pela sua abrangência, sendo o segundo maior existente no mundo. O programa tem por intento avaliar, comprar e distribuir de forma gratuita material didático aos alunos de toda a nação.

As escolas têm autonomia para proporem duas opções de obra para cada disciplina todo ano, após a checagem das orientações no item “Apresentação do guia”. Caso a primeira opção de compra não esteja disponível, o Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) pode decidir-se pela segunda obra sugerida (Ávila, 2022).

Para Eller e Bortoli (2017), a seleção criteriosa de livros didáticos é fundamental, haja vista o vasto mercado editorial. Nesse sentido, é preciso que se verifiquem as necessidades dos alunos, de forma que o material em questão tenha qualidade comprovada para ser o instrumento auxiliar no processo de ensino e aprendizagem.

Entretanto Gramowski, Delizoicov e Maestrelli (2017) levantam questionamentos pertinentes sobre a persistência das coleções didáticas no modelo tradicional e ultrapassado de organização dos conteúdos. Entre as razões que podem explicar essa persistência, destacam-se fatores amplamente discutidos na literatura há tempos, como a adesão desse padrão às tradições programáticas e metodológicas ainda predominantes entre os docentes em exercício. Além disso, a elevada carga de trabalho e a escassez de tempo para a formação contínua e para o contato com materiais didáticos mais inovadores contribuem para os professores permanecerem utilizando esses modelos mais convencionais.

Em face disso, as editoras rapidamente reconheceram que os livros didáticos (LD) com um padrão mais tradicional têm uma aceitação mais ampla entre muitos professores da educação básica e tendem a ser os mais adquiridos pelo governo federal. Esse fenômeno, por sua vez, contribui para a manutenção do status quo, pois as editoras têm um incentivo para manterem esse padrão (Rosa, 2017).

A autora ainda cita um exemplo relevante, que se trata da coleção mais bem avaliada no Guia de Livros Didáticos (GLD) de 2014, intitulada “Ciências Naturais”, de autoria de Erika R. Mozena e Olga A. Santana, que obteve a nota máxima em todos os critérios propostos e apresenta um caráter mais inovador na formatação dos conteúdos. Apesar disso, ela ocupa apenas a 14^a posição entre as vinte obras aprovadas pelo PNLD. Em contraste, as coleções que seguem uma distribuição de conteúdos mais convencional, têm uma maior taxa de aquisição pelo programa, figurando nas primeiras posições da lista.

Em respeito especificamente à avaliação do livro didático de Ciências para os anos finais do Ensino Fundamental, o primeiro processo de avaliação ocorreu em 1999, e desde então houve mais cinco processos trienais, nos anos de 2002, 2005, 2008, 2011 e 2014. Ao final de cada avaliação, foram elaborados GLD, cujo intuito é fornecer orientações e sugestões que visam a maximizar a eficácia do material educacional no contexto escolar. Conforme observado por Ribeiro (2015), o guia do livro didático assume um papel crucial ao oferecer subsídios para que o professor explore de forma pedagogicamente eficiente os conteúdos propostos.

O GLD expressa as principais estruturas de cada coleção, destacando os nomes dos membros da equipe responsável pela avaliação e os critérios de avaliação de maneira detalhada. As comissões avaliadoras do PNLD passaram por alteração em cada triênio, seja em número, seja em composição, seja em coordenação, fato salutar, pois inserem no contexto da escolha novas ideias e perspectivas (Gramowski; Delizoicov; Maestrelli, 2017).

No entanto, é fundamental não restringir a avaliação dos professores à estrutura pré-definida pelo guia, o que pode limitar a liberdade e a criatividade docentes no processo de ensino e aprendizagem. Como destacado por Sousa (2018), a avaliação deve ser flexível e adaptada à realidade da sala de aula, permitindo que o professor ajuste as estratégias conforme as necessidades dos alunos e os objetivos educacionais estabelecidos. Portanto, é essencial promover uma abordagem que combine diretrizes do guia com a autonomia dos professores, garantindo-se, assim, uma prática educativa mais dinâmica e adaptável às particularidades de cada contexto escolar.

Todavia, tais alterações estruturais nas escolhas podem ecoar de forma negativa no contexto da avaliação. Fracalanza e Megid Neto (2006) apontam para as coleções que fragmentam os conteúdos de Ciências que transcendem as disciplinas acadêmicas de referência, situação incondizente com as orientações dos documentos oficiais, que recomendam o trabalho na disciplina, explorando a natureza dinâmica, de modo a integrar os conhecimentos nas diversas áreas e nos fenômenos cotidianos.

O GLD repercute as determinações da BNCC, em que os conteúdos de Física e Química no Ensino Fundamental vão sendo trabalhados com um aumento gradual de complexidade do 6º ao 9º anos. Nesse viés, o GLD (Brasil, 2019b, p. 23-24) traz:

A definição de competência, dada pela BNCC, alude à mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para a resolução de demandas da vida cotidiana, afirmando valores que contribuem para uma

sociedade mais humana e socialmente justa. O trabalho por competências reorienta as práticas pedagógicas e a estruturação dos currículos, na direção de indicar o que os estudantes devem “saber fazer” e não apenas do que devem “saber”, onde os saberes devem ser mobilizados para a resolução de situações complexas.

Compreender a intencionalidade de se trabalhar na lógica do desenvolvimento de habilidades é essencial para assegurar as aprendizagens esperadas, e possibilitar a atuação do(a) professor(a) dentro de uma lógica de construção de conceitos científicos, por meio de processos e atividades. O alcance do desenvolvimento das competências específicas de Ciências da Natureza depende do desenvolvimento do conjunto das habilidades propostas para cada ano do Ensino Fundamental – Anos Finais, as quais se estruturam em torno de três eixos temáticos articuladores: Matéria e Energia, Vida e Evolução e Terra e Universo. Os eixos se repetem a cada ano e apresentam uma progressão das aprendizagens, considerando o avanço gradativo de complexidade à medida que se avançam nos Anos Finais do Ensino Fundamental.

De acordo com a proposta vigente do livro didático, cabe ressaltar a heterogeneidade socioeconômica brasileira em relação a insumos e recursos para a educação. Assim, descarrega-se sobre o livro didático uma importância ímpar. Boas coleções comporiam um dos fatores intrínsecos com maior força na Educação Básica, servindo de recurso aos diferentes perfis de aluno da rede pública (Ximenes, 2014).

A oferta e a avaliação do livro didático pelo PNLD são legítimas e garantem muitos avanços em relação à qualidade das coleções apresentadas, desde as impressões, passando pelas ilustrações, sem preconceito e livre de estereótipos. Todavia, a criticidade dos docentes em relação a todas as etapas, inclusive na apresentação da GLDs e nos critérios escolhidos para análise é totalmente pertinente, pois podem provocar movimentos importantes nos critérios de avaliação do PNLD (Gramowski; Delizoicov; Maestrelli, 2017).

Para se aprofundarem na questão do PNLD e seu sistema de avaliação, docentes têm levantado críticas pertinentes que refletem os desafios na implantação e na eficácia do programa. Segundo Pereira (2019), uma das críticas recorrentes diz respeito à periodicidade das avaliações dos livros didáticos pelo PNLD, que muitas vezes não acompanha a dinâmica de atualização e renovação dos conteúdos científicos. Além disso, Santos (2020) observa que o sistema de avaliação do PNLD nem sempre contempla as necessidades específicas das escolas e das diferentes realidades educacionais do país, limitando a escolha e adoção de materiais que melhor se adequariam aos contextos locais. Outra crítica frequente, conforme apontado por Oliveira (2018) é que a padronização excessiva dos critérios de avaliação pode engessar a criatividade e autonomia dos professores na seleção e uso dos livros didáticos. Essas questões são essenciais para uma reflexão crítica sobre as políticas públicas

educacionais, visando a aprimorar o PNLD para melhor atender às necessidades dos educadores e dos estudantes brasileiros.

Os autores anteriormente citados ainda apontam que o livro didático é uma ferramenta de apoio no desenvolvimento das atividades cotidianas em sala de aula e somente o professor da disciplina é capaz de avaliar de que forma o livro didático pode ser mais bem utilizado, do ponto de vista das particularidades impostas pelo contexto em cada momento específico. Dito isso, fica evidente a necessidade do aprofundamento reflexivo sobre os livros didáticos e como estão sendo feitos a estruturação do GLD e os procedimentos avaliativos do PNLD.

Concordando com a proposta reflexiva de menor passividade dos atores do processo em relação ao livro didático, Rosa (2017) aponta que, sob o prisma acadêmico e literário, os estudos que tratam do livro didático de Ciências são recentes e o quantitativo aumentou apenas a partir da década de 2000.

2.4 Ciência para a formação do cidadão

Tradicionalmente o ensino de Ciências apresentou mudanças, transformações aconteceram e continuam acontecendo em função da produção científica e do surgimento de novas tecnologias, alterando a forma como o conhecimento chega aos cidadãos, promovendo modificações sensíveis na maneira de analisar o mundo e contribuindo para sua formação integral.

A formação cidadã por meio da Ciência é descrita por Dal Pian (1992, p. 52) como “A tese básica em torno da qual a discussão da educação científica passa a ocorrer é a de que uma compreensão mais profunda da ciência (alfabetização) pode ser o elemento fundamental de promoção da prosperidade de uma nação”.

No Brasil, a perspectiva de um ensino de Ciências ajusta-se às discussões internacionais. A LDB dispõe que: “A educação básica tem por finalidades desenvolver o educando, assegurar-lhe a formação comum indispensável para o exercício da cidadania e fornecer-lhe meios para progredir no trabalho e em estudos posteriores” (Brasil, 2011, p. 17).

Nessa etapa de escolaridade também se aborda o saber científico. Dessa forma, o ensino de Ciências da Natureza na Educação Básica tem o objetivo de contribuir para a formação cidadã por meio de uma abordagem histórico-social e cultural da atividade científica, possibilitando a concepção das ciências como constituição humana (Santos; Oliosi, 2013).

Reafirmando o pensamento atual, os PCN para o ensino de Ciências da Natureza recomendam não projetar no estudante a alcunha de *cidadão do futuro*, mas vê-lo como um cidadão do presente. Nesse sentido, conhecer as Ciências é permitir uma autonomia, aumentando as possibilidades individuais do aluno, preparando-o para o exercício pleno da cidadania (Brasil, 2000).

Por conseguinte, a história da Ciência e a Filosofia da Ciência podem oferecer um aporte fundamental para o ensino de Ciências. Ademais, permitiriam ao cidadão a superação de ideias distorcidas acerca das Ciências à medida em que este conhecesse as circunstâncias que efetivam o saber científico, permeadas por questões epistemológicas que entrelaçam os campos da Ciência e da tecnologia, sem deixar à deriva a dimensão social e humana. Assim, uma nova forma de ensino das Ciências da Natureza é indispensável no contexto da sociedade do conhecimento (Santos; Oliosi, 2013).

Em um contexto contemporâneo, as pós-verdades tornaram-se um paradigma importante para o ensino de Ciências. Para Higgins (2016), o conceito de pós-verdade trata-se de mentiras rotineiramente difundidas em toda a sociedade, de modo que mentir não é um crime; portanto, não é presumível a condenação de quem conta ou compartilha.

Entretanto um cidadão crítico e instruído em relação ao meio científico não será corrompido pelas pós-verdades. Conforme apontam Siebert e Pereira (2020, p. 248):

A pós-verdade se fortalece com as mídias digitais, uma vez que os veículos tradicionais desinformação não detêm mais o monopólio da “verdade”. Com a internet, as redes sociais, os formadores de opinião são os mais diversos, fragmentando assim o controle sobre circulação da informação, em especial da notícia, gerando assim mais debates e maior capacidade de produzir e difundir novas versões sobre os acontecimentos.

A contenção da desinformação e a aplicação dos conhecimentos científicos apresentam-se como alguns dos principais motivadores para que as Ciências sejam tratadas da forma mais concreta possível e com a maior interação com o cotidiano dos alunos. Dessa forma, cabe aos professores e a toda a comunidade escolar apresentar recursos para que os conteúdos sejam repassados, de forma significativa, aos discentes.

A Educação em Ciências enfrenta o desafio de formar cidadãos capazes de confrontar um mundo de pós-verdade e de promover a restauração da confiança em uma realidade baseada em fatos verificáveis. Nesse sentido, é crucial que a área de Educação em Ciências, tanto em suas pesquisas quanto em suas práticas, se concentre no desenvolvimento de estratégias teórico-metodológicas robustas, na formulação de políticas públicas e na

elaboração de currículos contextualizados. No contexto contemporâneo, dominado pela tecnologia e pela interconectividade, um ensino meramente informativo, centrado na memorização de termos científicos e fórmulas complexas, não é mais adequado.

No contexto da Educação em Ciências, a alfabetização científica torna-se subsídio fundamental para o confronto às pós-verdades; para Cascais, Ghedin e Therán (2011), a Alfabetização Científica se traduz diante da compreensão e descobertas científicas por parte dos estudantes de maneira fundamentada, possibilitando decisões que afetam a sua vida. Considera-se que a Alfabetização Científica prepara os cidadãos para os “[...] processos de tomada de decisões políticas, evitando que a responsabilidade sobre o desenvolvimento técnico-científico recaia exclusivamente sobre uma pequena elite científica e política supostamente qualificada” (Rothberg; Quinato, 2012, p. 02).

A contento, é necessário compreender a dicotomia existente, aqui centrada no ensino de Ciências, entre as pós-verdades e a imaginação científica. Tolher a inventividade limitaria o conhecimento científico, ecoando o pensamento de Latour (2017, p. 32) sobre como educar é “perceb[er] que uma paisagem pode ser explorada em conjunto” através das práticas científicas. Para construção dos argumentos são ancoradas ideias de que “a verdade não é uma abstração filosófica”, contudo, o oposto disso, uma característica central de “como vivemos e damos sentido a nós mesmos, ao mundo e um ao outro” (Baggini, 2017, p. 108).

Nessa direção, consiste a valência dupla acompanhada da formulação de Kalpokas (2018, p. 10) em face da necessidade em ir além de apresentar uma oposição entre verdade e pós-verdade, “quase como uma batalha apocalíptica entre as forças do bem e do mal”. Ademais, desvela-se uma crítica da educação em ciências à pós-verdade, pois teria seus limites encurralar na defesa de um projeto iluminista de verdade. Não bastaria a constatação ou a denúncia em nome da recuperação nostálgica dos princípios modernos, pois haveria o risco, em uma guinada, de também “criar novas realidades para as quais fatos contraditórios precisam ser eliminados” (Mcgranahan, 2017, p. 244).

Desse modo, recomenda-se, portanto, que não existe modo da educação científica relatar a verdade a não ser aceitando correr os riscos que a própria experiência do dizer coloca. Contudo, esses riscos não se concentram em nível do objeto ou do conteúdo científico a ser ensinado, mas no “risco de perder o equilíbrio, risco de o mundo perder o equilíbrio, em um terreno que se move e continua se movendo” (Manning, 2016, p. 53).

As verdades construídas a partir das práticas científicas não têm o poder de nos emancipar nem de nos resgatar da condição paradigmática da pós-verdade. O conceito de educação científica pode ser interpretado como um processo de reconfiguração e reativação

das relações animistas com as verdades científicas, visando a evocar mundos potenciais, mais habitáveis e, quiçá, mais fantásticos e mágicos, com o objetivo de contrapor-se ao ciclo de captura afetiva que caracteriza a presente condição da pós-verdade (Ranniery; Telha; Terra, 2020).

2.5 Análise de teses e dissertações com foco na formação inicial de professores de Ciências do Ensino Fundamental

A prática do professor em sala de aula está fortemente relacionada ao tipo de formação inicial que vivenciou. Os debates que permeiam tal aspecto acentuaram-se diante da promulgação da LDB, em 1996. A intensidade e a profundidade dessa discussão estão pautadas nas ações do CNE, dos colegiados de cursos e demais segmentos, direta ou indiretamente envolvidos no processo formativo de docentes.

A rápida expansão das redes de ensino no Brasil em curto tempo determinou a necessidade de um maior contingente de professores, porém a urgência na formação de docentes correu sem resolver a questão da qualidade na formação docente. O perfil bacharelesco presente nas universidades brasileiras também constituiu um cenário desfavorável, no que se refere ao tratamento das questões didático-pedagógicas necessárias para o exitoso desempenho no trabalho com crianças e adolescentes. Apesar das fragilidades evidentes nos processos formativos dos professores, o país não conta com uma política de reestruturação das licenciaturas, devidamente adequada às necessidades vigentes (Gatti, 2014).

Embora haja carência de políticas públicas densas, a formação inicial de professores tornou-se uma temática recorrente no cenário acadêmico das licenciaturas, voltadas para a educação básica. Entretanto, não se percebe uma alteração nos modelos formativos. O argumento em questão se verifica quando se considera a mudança radical na trajetória da formação de professores para a atuação na Educação Básica brasileira, inicialmente focada na figura do professor transmissor de conhecimentos, passando pelo técnico em educação, pelo educador, pelo pesquisador, chegando-se ao professor pesquisador-reflexivo. No entanto, as mudanças reduzem-se ao campo do discurso. A articulação entre teoria e prática, apesar de anunciada, enfatizada e desejada pelos acadêmicos, não se materializa nos cursos de licenciatura (Azevedo *et al.*, 2012).

Cabe, nesse sentido, esclarecer o conceito de professor pesquisador-reflexivo de Lüdke (2001, p. 28):

[...] o movimento do prático reflexivo e do professor pesquisador surge em oposição às concepções dominantes de ‘racionalidade técnica’, em que as práticas profissionais se produzem num contexto de divisão social do trabalho entre concepção e execução, ou seja, entre teoria e prática.

Nesse sentido, a fragilidade da formação inicial dos docentes é descrita por Imbernón (1994, p. 20), ao afirmar que:

[...] grandes disfunções tanto na formação inicial como na permanente, [pois] unicamente a partir de uma definição clara das necessidades formativas dos futuros professores poderia se estabelecer um currículum coerente e um plano de estudos que contemplasse harmonicamente os programas, as metodologias, a evolução, as práticas etc., com o fim de dotar os novos educadores de uma formação científica, psicopedagógica e cultural competente.

À medida que a formação inicial se desenvolve de forma inadequada, ou seja, os conhecimentos adquiridos na graduação não se tornam necessariamente as ferramentas aplicáveis à realidade das escolas, principalmente no contexto de sala de aula, os professores recém-formados deparam-se com eventuais angústias e frustrações que podem acompanhá-los ao longo de toda a carreira (Ochoa, 2011).

A formação inicial de professor de Ciências segue a mesma direção de outras licenciaturas, apresentando necessidades formativas bastante evidentes, na perspectiva da reorganização da trilha formativa dos futuros docentes. Severino e Pimenta (2007) relatam que a formação inicial para esse grupo de licenciados tem sido repensada no âmbito acadêmico, fato que decorre das transformações pertinentes ao campo de atuação.

Nos estudos de Boff e Pansera-de-Araújo (2011), percebe-se uma crítica ao caráter linear e fragmentado que concebe a formação dos professores de Ciências, bem como a importância de se discutirem as interações entre as demais áreas do conhecimento. Direcionada a tal narrativa, as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) para formação de professores da Educação Básica (Brasil, 2002) apontavam a necessidade de os professores, em sua formação inicial, desenvolverem a habilidade de articulação interdisciplinar das competências relacionadas ao conteúdo a ser socializado.

Um impasse presente no ensino de Ciências centraliza-se na predileção pela formação de professores para atuação no Ensino Médio, em detrimento da prática docente no Ensino Fundamental. A situação posta pode estar atrelada à presença dos bacharelados nos cursos de graduação e em alguns casos, pela hierarquização salarial imposta por planos de carreira

ou até mesmo por um maior *status* profissional. Dessa forma, os licenciados em Química, Física e Biologia que têm opção seguem para o nível médio de ensino (Reis, 2016).

Para Cunha e Krasilchik (2000), as licenciaturas em Ciências Biológicas, vinculadas ou não aos bacharelados distanciam-se da formação inicial adequada do professor de Ciências do Ensino Fundamental. O principal entrave consolida-se na “biologização” dos currículos. Tal fato mostra-se presente nas licenciaturas em Física e Química, ao passo que ambas se concentram nas abordagens disciplinares específicas. Cabe ressaltar a abordagem de Imbernon *et al.* (2011), que advertem para o caráter recente da trajetória do ensino de Ciências no Ensino Fundamental no Brasil. Assim, as universidades não assumem sua parte no compromisso com a formação dos professores para a referida modalidade.

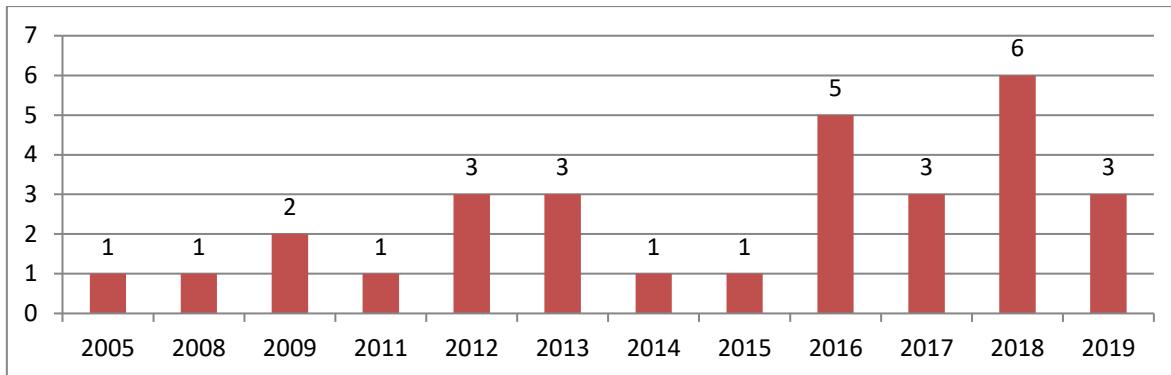
Um debate relevante apoia-se na importância de se dar aos licenciados o mesmo *status* dos bacharéis; entretanto, é fundamental a articulação das didáticas específicas por parte da instituição responsável pela coordenação e pelo desenvolvimento da prática docente. Nesse prisma, a formação docente para professores de Ciências é relativamente breve, o que promove uma formação inicial insuficiente para os desafios presentes em sala de aula. Assim, a formação permanente apresenta-se como um movimento imprescindível na formação dos professores (Carvalho; Gil-Perez, 2011).

Diante dessa perspectiva de análise, é fundamental levantarem-se as particularidades em diferentes contextos de inserção desse profissional e dos desafios motivados pelo cotidiano das escolas. Nesse sentido, Cachapuz (2012) menciona a formação de professores como a prática da teoria, no contexto da formação inicial, e a teorização da prática, na formação contínua. Tais condições são indissociáveis; entretanto, é raro perceber a visão sistêmica para a formação de um todo coerente. Dessa forma, é fundamental um planejamento estratégico em contraponto a ações avulsas nem sempre efetivas.

Nesse sentido, a caracterização das publicações da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD) do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (Ibict) acerca da temática relacionada à formação de professores de Ciências para o ensino de conteúdos de Física e Química no Ensino Fundamental torna-se um importante recurso de análise do estado da arte.

Na BD TD, foram encontradas 12 teses e 18 dissertações produzidas entre os anos de 2005 e 2019 (Gráfico 1).

Gráfico 1 – Distribuição das teses e dissertações por ano de produção



Fonte: Dados da pesquisa (2020).

A pesquisa revelou que, a partir do ano de 2016, houve um aumento na média das teses e dissertações acerca da formação inicial de professores de Ciências. Tal crescimento pode estar vinculado às disposições gerais descritas pela Resolução CNE/CP nº 2, de 1º de julho de 2015 (Brasil, 2015), que definiu as DCN para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a formação continuada. O texto da resolução trouxe clareza, mas, ao mesmo tempo, levantou debates quanto aos mecanismos de regulamentação da formação inicial no país, bem como quanto ao perfil dos egressos que deve nortear a reorganização dos cursos nas instituições formadoras, observando-se os aspectos interdisciplinares dos conteúdos e primando-se pela indissociabilidade entre teoria e prática e entre ensino e pesquisa.

Considerando-se especialmente os objetivos e as justificativas que constam nas 30 produções analisadas, foram construídas seis categorias de análise:

- conteúdos disciplinares – que estariam ausentes das práticas pedagógicas dos professores ou de suas formações iniciais, como química, geologia, saúde, astronomia e história da ciência.
- metodologias de ensino – cujo domínio estaria ausente das práticas docentes ou dos cursos de formação inicial, tais como aquelas associadas à aprendizagem complexa, à abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), à educação inclusiva, à problematização e às tecnologias educacionais.
- formação inicial – como espaço para desenvolvimento de conteúdos ou metodologias necessárias para uma atuação esperada do professor de ciências.
- formação continuada – como espaço para possibilitar aos professores em exercício a aquisição de conteúdos e metodologias mencionados na categoria

anterior. Nas teses e dissertações que contemplam essa categoria, são frequentes as menções às contribuições de atividades coordenadas por universidades, como oficinas e projetos desenvolvidos no âmbito do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (Pibid).

- e) material de apoio pedagógico – elaborados no âmbito de universidades e que teriam a função de dar suporte ao trabalho do professor na escola, como sistematizações de atividades presentes nos livros didáticos e oficinas para desenvolvimento junto dos alunos.
- f) prática profissional do professor – considerada principalmente como fonte de informação sobre as carências de abordagens disciplinares do professor de Ciências ou como lugar para o desenvolvimento de atividades planejadas fora do contexto escolar.

As categorias construídas indicam aspectos centrais abordados nas produções analisadas e refletem as principais tensões na formação do professor de Ciências. São aspectos que mantém uma interessante interconexão, pois se mostram enredados para se compreenderem tanto a formação quanto as práticas pedagógicas do professor.

Segundo Gozzi e Rodrigues (2017), o findar das licenciaturas curtas redefiniu a formação específica para professores de Ciências Naturais. Como implicação dessa mudança, a maior parte das universidades brasileiras continuou formando professores em áreas específicas. Assim, muitos educadores da referida área têm indicado problemas relacionados à indefinição da formação de professores para atuarem nos anos finais do Ensino Fundamental.

Para Imbernon *et al.* (2011), o ensino de Ciências Naturais, cujo modelo de formação de professores transita entre a especificidade disciplinar e a generalidade, dispõe de resultados considerados ainda insuficientes. No Segundo Seminário Brasileiro sobre as Licenciaturas em Ciências Naturais, em 2010, os pesquisadores destacaram grandes temas que deveriam estar presentes na grade curricular, a saber: trabalho com as disciplinas pedagógicas desde o início do curso; base sólida nas áreas de Química, Física, Biologia e Geociências (ciências da terra, ciência do universo, ciências da vida, física e química); trabalho por meio de eixos temáticos, visando à interdisciplinaridade; e a importância de se considerarem os PCN que, na época, eram a referência para a organização desses eixos temáticos.

Outro aspecto que se sobressai nas categorias construídas diz respeito às ausências, tanto relacionadas às necessidades formativas que não foram contempladas na formação

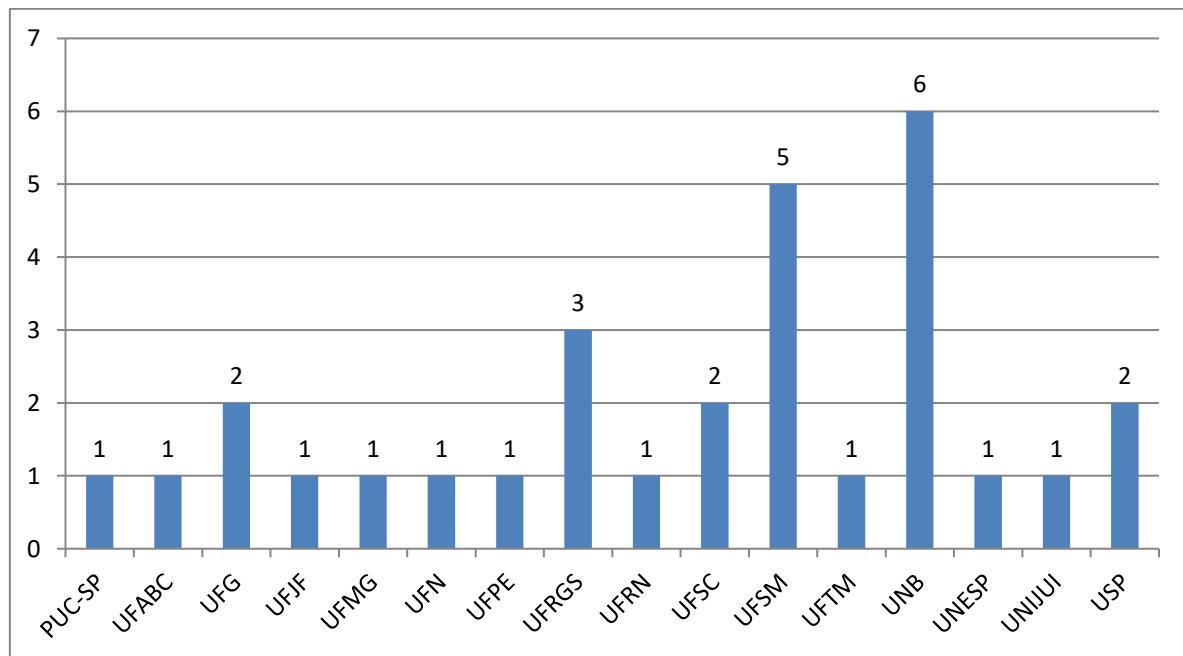
inicial, em termos de conteúdos e metodologias, quanto em termos de recursos a serem fornecidos pelos próprios professores em sua prática profissional. Assim, as alternativas de enfrentamento das dificuldades associadas às tensões indicadas nas pesquisas consistem em rever a formação inicial, preenchendo “lacunas” ou fornecendo recursos externos ao ambiente escolar para uso dos professores, principalmente no âmbito de ações em formação continuada.

A produção envolvendo a formação dos professores de Ciências indicou um pequeno aumento na média de trabalhos nos últimos anos, apontando para a necessidade de ampliação do arcabouço teórico e prático na referida área.

Por outro lado, a análise permitiu explicitar tensões nos espaços de formação e atuação profissional docente, especialmente relacionadas às ausências identificadas, que ainda demandam uma efetiva valorização das vivências e dos conhecimentos produzidos no chão de escola.

A partir dos critérios de inclusão do presente estudo realizou-se a distribuição das teses e dissertações encontradas em relação às Instituições de Ensino que as propuseram (Gráfico 2).

Gráfico 2 - Distribuição de teses e dissertações, de acordo com a instituição proponente



Fonte: Dados da Pesquisa

Diante do levantamento bibliográfico, verificou-se que 16 instituições diferentes realizaram trabalhos voltados à formação inicial de professores de Ciências. A maior

concentração de produções ocorreu naquelas situadas na região Sul (12), seguidas pelas regiões Centro-oeste e Sudeste; cada uma delas com oito estudos. Ressalta-se que a Universidade de Brasília (UNB) foi a responsável pelo maior número de trabalhos na referida área (6). Na região Nordeste foram desenvolvidas duas (2) pesquisas. Adverte-se quanto à ausência de trabalhos nas instituições da região Norte do Brasil.

A escassez de teses e dissertações na região Norte pode ser elucidada pelo número reduzido de programas de Pós-graduação *stricto sensu* e de docentes atuantes nesses programas. Segundo estudo sobre a evolução desses programas no Brasil até o ano de 2011, realizado por Cirani, Campanario e Silva (2015), a região Norte apresenta a quantidade mais reduzida de programas de pós-graduação, incluindo Mestrado profissional, Mestrado Acadêmico e Doutorado. Em uma análise percentual, a região Norte dispõe de ínfimos 4,1% do quantitativo nacional. Nessa mesma perspectiva, o número de docentes lotados na referida região também não ultrapassa os 4%, evidenciando uma situação precária, visto que a região Norte apresenta uma grande extensão territorial.

Dados mais recentes do ano 2018, provindos da Geocapes não apontam para uma melhora da situação da pós-graduação na região; no referido censo foi observado o aumento de apenas 1% no quantitativo desses programas no Norte do Brasil (Geocapes, 2018).

Diante dos achados da pesquisa, promoveu-se a classificação dos estudos de acordo com o tipo de programas de pós-graduação, Mestrado acadêmico, Mestrado profissional e Doutorado, em que os autores das teses e dissertações estavam vinculados. Dessa forma, construiu-se o Gráfico 3.

Os programas de pós-graduação *stricto sensu* acadêmicos ainda apresentam uma produção maior de estudos referentes à formação inicial dos professores de Ciências. Nesse prisma, é recente o caráter da implantação dos programas de mestrado profissional em educação. O primeiro programa entrou em funcionamento apenas em 2010; apresenta-se assim como um dos motivos pelos quais o número de produções seja inferior. Sob esse viés, tais programas com caráter profissional apresentaram-se como objeto de desconfiança para alguns pesquisadores. Nessa perspectiva, Severino (2012) opunha-se à criação dos programas. O autor apresenta como argumentação a incapacidade deles em formarem pesquisadores, promovendo a desconstrução do caráter sistemático de formação de pesquisadores e a impossibilidade de geração de novos conhecimentos no Brasil.

Entretanto, a presente pesquisa mostrou a importância das produções advindas de programas de Mestrados profissionais em educação, no que se refere à formação inicial dos professores de Ciências. Tais programas enveredam-se por abordagens direcionadas à prática

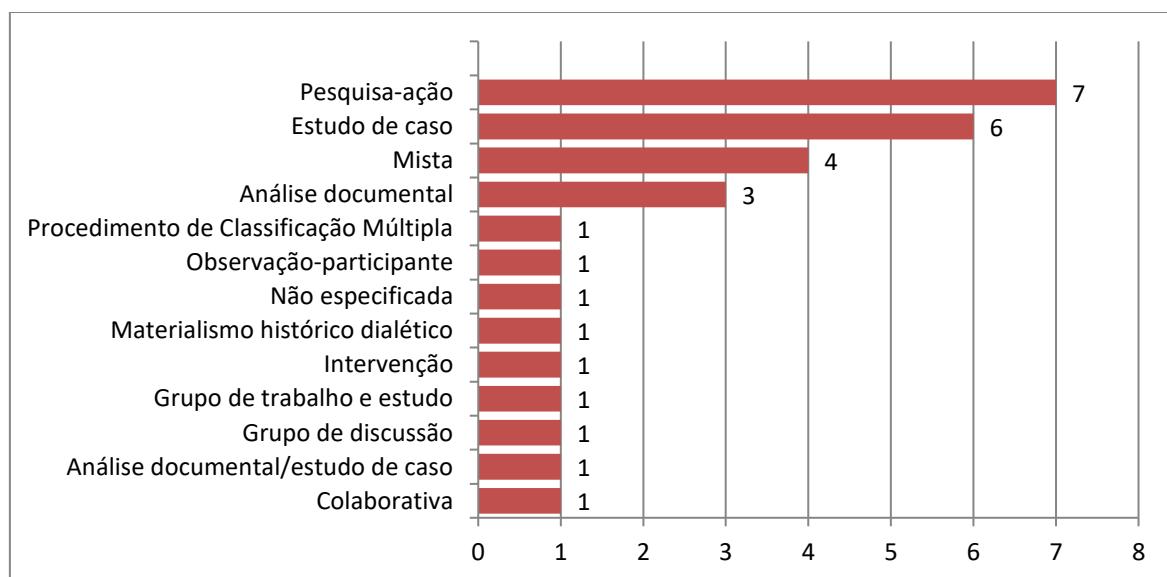
da atuação docente, quesito esse imprescindível para a formação de professores. A desmistificação do mestrado profissional em educação como um programa estéril do ponto de vista da produção científica e da formação de pesquisadores em educação pode ser observado no texto escrito por Hetkowski (2016), que apresenta a premissa de que a identidade dos Mestrados profissionais em educação está ancorada através da organização de muitos documentos produzidos e este se proclama através das linhas de pesquisa e na proposta curricular dos programas, igualmente, como nos trabalhos finais de conclusão, que se volta para a atividade profissional dos discentes.

As produções envolvendo a formação dos professores de Ciências indicaram um pequeno aumento na média de trabalhos nos últimos anos, o que indica a necessidade de ampliação do arcabouço teórico e prático na referida área.

Por outro lado, a análise permitiu explicitar tensões nos espaços de formação e atuação profissional docente, especialmente relacionada às ausências identificadas, as quais continuam desafiando por uma efetiva valorização das vivências e dos conhecimentos produzidos no chão de escola.

A análise das metodologias utilizadas pelos autores das teses e dissertações para a realização dos estudos apresenta-se descritas através do Gráfico 3.

Gráfico 3 - Distribuição das teses e dissertações de acordo com a metodologia proposta



Fonte: Dados da pesquisa

A pesquisa-ação (7) e os estudos de caso (6) apresentam-se como as metodologias mais utilizadas pelos pesquisadores no trabalho, com a formação inicial de professores de

Ciências. Nesse sentido, torna-se evidente a necessidade dos pesquisadores em estabelecer um contato mais direto com o objeto da pesquisa, a fim de buscar entender ou solucionar determinados problemas em um universo particular. Em relação às características da pesquisa-ação Thiollent (1985, p. 14), infere-se que “A pesquisa-ação é um tipo de pesquisa social que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo, no qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação da realidade a ser investigada estão envolvidos de modo cooperativo e participativo.

Nas pesquisas em educação, em especial aquelas que tratam da formação inicial dos docentes, apresentam-se como um campo de estudo fértil para a utilização da pesquisa-ação como percurso metodológico; isso, pois, requer dos participantes questionamentos críticos das suas práticas. Segundo Carr e Kemmis (1988, p. 174), a pesquisa-ação crítica é “uma forma de indagação autorreflexiva que empreendem os participantes de situações sociais com o intuito de melhorar a racionalidade e a justiça de suas próprias práticas, seu entendimento das mesmas e as situações dentro das quais têm lugar”.

Através dos resultados, percebeu-se a utilização recorrente do estudo de caso como metodologia para a construção das teses e dissertações. Diante desse preceito, pode-se compreender que as pesquisas em educação por várias vezes contam com a participação do pesquisador de forma mais orgânica. Nesse viés, o investigador adentra-se no universo da pesquisa. Dessa forma, André (1984) descreve as características do estudo de caso como uma metodologia que busca a descoberta através da interpretação de um contexto social, observando os pontos de vista por vezes conflitantes. Ademais, os estudos de caso dispõem-se de diferentes fontes de informação em diferentes momentos, a partir de situações distintas e com diferentes informantes. Do ponto de vista da análise, os pesquisadores buscam descrever a experiência vivida ao longo do estudo e esperam que o leitor possa fazer a “generalização naturalística”. Por fim, a autora revela que o estudo de caso procura retratar a realidade, mediante uma linguagem simples.

Dessa forma, as conclusões indicaram que o modelo de escola contemporânea se caracteriza por uma insatisfação conjunta dos envolvidos no processo educativo. Enveredando-se por essa perspectiva, torna-se indispensável a atenção da comunidade acadêmica para o enfrentamento dos obstáculos impostos, sejam eles correlatos à infraestrutura dos espaços e dos materiais ou na concepção do pensamento que rege os princípios e direcionamentos do sistema educativo. Imergindo por esse prisma, a construção das pesquisas no âmbito da escola requer um esforço dos professores. Esses devem apresentar-se como professores reflexivos, capazes de refletirem a prática pedagógica antes,

durante e depois dela. Nesse sentido, compete às licenciaturas proporcionarem uma formação inicial adequada aos futuros professores, proporcionando ao discente o conceito adequado de pesquisa, contrapondo-se à ideia da inviabilidade da condução da pesquisa na Educação Básica.

Ademais, os apontamentos indicaram para uma baixa articulação entre o debate e a produção acadêmica em relação à formação inicial de professores, restringindo-a ao campo do ensino, potencializando a ruptura entre a pesquisa e a Educação Básica. Nesse viés, torna-se fundamental um maior esforço na construção teórica, a fim de reduzir o distanciamento entre a universidade e a escola no constructo das pesquisas em educação.

3 TRAJETÓRIA METODOLÓGICA

A metodologia utilizada para realização do presente estudo é de natureza qualitativa, fato que possibilita uma maior liberdade metodológica ao pesquisador. Segundo Bogdan e Biklen (1994), as características da investigação qualitativa são múltiplas, pois acontecem em ambientes naturais, com riqueza de detalhes. Apresenta-se como profundamente interpretativa e descritiva, perfazendo uma abordagem indutiva, de forma que o investigador analisa os dados sem a preocupação de provar ou rejeitar hipóteses. Ademais, o pesquisador qualitativo apresenta sensibilidade maior para com os participantes do estudo e interessa-se antes pelo processo do que simplesmente pelo resultado.

A pesquisa foi conduzida através da observação participante; a escolha foi definida pela proximidade com as professoras que se submeteram à pesquisa e o conhecimento das dinâmicas da escola escolhida, pois o pesquisador estava inserido no quadro docente, ministrando a disciplina de Biologia no ensino Médio.

A pesquisa realizada nos moldes da *observação participante* se traduz como “aquela que o observador participa de algum modo na vida do grupo estudado” (Estrela, 2015, p. 480).

Por sua vez, Minayo (2013) defende que a “observação participante” pode ser apreciada como elemento essencial do trabalho de campo na pesquisa qualitativa. Assim, define-se observação participante como uma metodologia pela qual um pesquisador está inserido como observador de uma situação social, com vias de realizar uma investigação científica. O observador, no caso, acompanha diretamente os seus interlocutores no espaço social da pesquisa, na medida do possível, colocado na vida social deles, no seu cenário cultural, mas com a finalidade de compreender o contexto da pesquisa. Nessa medida, o observador está posto no contexto sob sua observação e, sem dúvida, modifica esse contexto, pois interfere nele, assim como é modificado pessoalmente.

Dessa forma, a metodologia adotada é coerente com a participação dos investigadores no contexto da pesquisa de forma “não intrusiva”, reduzindo, assim, a perturbação do contexto investigado. Ademais, a metodologia em questão torna-se favorável, à medida que os participantes são levados a compartilharem papéis e hábitos do grupo no seu cotidiano. Nessa perspectiva, a observação de fatos e comportamentos apresenta-se mais natural e livre de repressão, quando conduzidos por indivíduos que já fazem parte do contexto social em que estão inseridos (Brandão, 1984; Marshall; Rossman, 1995).

A metodologia aplicada expressa a importância em conceder voz ao professor, entendendo que tal aspecto é fundamental para a compreensão aprofundada do processo educativo, pois permitem captar momentos valiosos sobre a prática pedagógica, desafios enfrentados e percepções sobre a eficácia das estratégias de ensino.

Minayo (2013), por sua vez, defende que a observação participante pode ser considerada parte essencial do trabalho de campo na pesquisa quantitativa. Vejamos seu entendimento sobre esse conceito:

Para Marques (2016), a observação participante pode ser adotada em estudos sobre os processos de ensino e aprendizagem na educação básica, onde o pesquisador pode assumir o papel de professor; na administração escolar, onde o pesquisador interage com gestores escolares e membros da comunidade escolar visando a uma gestão democrática; nas escolas rurais, onde o pesquisador deve compreender o papel da comunidade dentro de um contexto espacial específico; em instituições socioeducativas, onde é crucial para o educador conhecer as histórias de vida dos adolescentes em conflito com a lei; nas escolas indígenas e quilombolas, onde o pesquisador deve familiarizar-se com os métodos de transmissão dos conhecimentos tradicionais.

Em suma, são numerosos os contextos sociais nos quais a metodologia da observação participante pode proporcionar uma compreensão profunda dos processos educativos e do comportamento de seus participantes.

Os dados foram coletados diretamente das interações com os professores de Ciências, lotados em uma escola de Educação Básica pública de um município do interior de Minas Gerais, especialmente considerando os momentos de entrevistas. A estratégia de produção dos dados deu-se através da estratégia de acompanhamento de um grupo focal.

Essa estratégia, como afirma Gatti (2015), ao promover a exposição massiva de ideias e perspectivas, admite o surgimento de respostas mais completas e permite averiguar a coerência ou as representações que regem a respostas, que, por outros meios, poderiam ser difíceis de capturar. Os elementos fundamentais utilizados na análise dessa interação são as transcrições das discussões dos grupos.

Os grupos focais foram fundamentados especialmente nos estudos e nas pesquisas qualitativas de Dias (2000) e Placco (2005), que apontam a técnica como ideal para se entenderem atitudes, preferências, necessidades, sentimentos e ideias dos participantes acerca de um determinado assunto. Placco (2005, p. 302) define grupo focal como:

Uma técnica de discussão não diretiva em grupo, que reúne pessoas com alguma característica ou experiência comum para discussão de um tema ou área de interesse. Tendo em foco um determinado assunto, a discussão não busca o consenso, mas levantar as diferentes opiniões, atitudes, pensamentos e sentimentos, expressos verbalmente ou não, em um tempo relativamente curto.

Concedida a autorização da direção da escola, foi realizado um convite aos professores de Ciências para participarem da pesquisa, explanando seus objetivos e suas propostas. Em seguida, foi concretizado um encontro formal de apresentação, momento em que o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) para o desenvolvimento da pesquisa foi lido e assinado, momento imprescindível também para esclarecimento dos pontos principais da pesquisa e definição das datas das reuniões do grupo focal, com os professores participantes da pesquisa.

Partindo-se da conjectura de que as pesquisas em Educação procuram respostas a problemas sociais, entende-se que grupos focais oportunizam as condições necessárias para que os participantes possam analisar, inferir, fazer críticas e se posicionarem acerca da temática para que foram convidados a conversar coletivamente (Gatti, 2012). O acompanhamento do grupo focal foi realizado em duas reuniões de módulo extraclasse, em acordo com a direção da escola. As reuniões do grupo focal aconteceram de forma presencial, no próprio ambiente da instituição, em sala separada, em que foram desenvolvidas as entrevistas guiadas por questões norteadoras (APÊNDICE A), apoiadas por áudiogravação.

Ressalta-se a relevância da observação participante na mesma instituição de ensino onde o pesquisador atua como professor e onde foi o responsável pela condução do grupo focal em todas as reuniões. Ademais, o pesquisador também foi o moderador das discussões, promovendo a interação e a participação dos integrantes, de modo a fomentar discussões e reflexões em torno do tema da pesquisa.

Nesse sentido, Dall’Agnol e Trench (1999) descrevem que o pesquisador-observador, em geral, necessita envolver-se com o tema em questão, podendo atuar com base na observação participante, de acordo com o caminho metodológico adotado pelo estudo.

O argumento que norteia a utilização da observação participante em consonância com o grupo focal e a entrevista gravada pode ser destacado no estudo de Gomes (2008), em que sugere a possibilidade de conciliar o grupo focal com a observação participante, dado que a observação participante se adequa mais aos estudos etnográficos, enquanto o grupo focal antecipa informações sobre grupos e seus sujeitos que, invariavelmente, demorariam mais a serem apurados com a observação participante.

Em relação às entrevistas, pode-se obter maior profundidade nas informações e reflexões. Como se observa, grupos focais combinados a outras metodologias são algo comum e exitoso. Tal técnica tem no caráter exploratório sua grande virtude, o que permite aos pesquisadores construírem desenhos experimentais mais robustos que valorizam as diferentes investigações, uma vez que nenhuma opção metodológica é autossuficiente.

Os dados produzidos foram compreendidos à luz da análise de conteúdo (Bardin, 2011), dentro de suas especificidades.

A análise de conteúdo de Bardin (2011) oportunizou a organização prévia dos dados por meio da classificação e identificação de elementos convergentes e divergentes, clarificando a posterior análise. Conforme Bardin (2011, p. 145), a organização dos dados é feita pela “[...] operação de classificação de elementos constitutivos de um conjunto por diferenciação e, seguidamente por reagrupamento, segundo o gênero (analogia), com critérios previamente definidos”.

Acrescenta-se que o estudo em questão foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) com Seres Humanos da Faculdade Patos de Minas (FPM), sob o número CAEE 61384422.8.0000.8078 (ANEXO A).

A pesquisa foi realizada em uma escola pública estadual, de Educação Básica do interior de Minas Gerais, estando localizada em uma região nobre do município. Esta oferece os anos finais do Ensino Fundamental e o Ensino Médio, atendendo atualmente 1245 alunos, contando com um corpo docentes de 52 professores, sendo que no momento da pesquisa, o quadro docente contava com três professoras de Ciências.

A escola alvo da pesquisa atende alunos de diferentes regiões do município, apresentando um destaque no município em relação às avaliações externas. A escola apresenta boa estrutura física básica, com materiais didáticos e tecnológicos acessíveis e condizentes com as necessidades de professores e alunos. Os espaços são amplos e bem-organizados. Entretanto, não contempla laboratório de Ciências, sendo necessário que os professores improvisem ou considerem outros espaços para o desenvolvimento de atividades práticas.

A presente pesquisa foi realizada por etapas. A primeira etapa correspondeu à autorização da direção para que os trabalhos fossem conduzidos na instituição. A seguir, durante uma reunião de módulo, os professores foram convidados a participarem da pesquisa. Em relação à etapa subsequente, as reuniões do grupo focal foram agendadas e realizadas. Foram necessários quatro momentos para discussão acerca das temáticas, a saber: formação inicial, ensino de Física e Química, aulas práticas e formação continuada.

Os momentos foram gravados e os principais diálogos foram transcritos e analisados, sendo mantidas as interações no grupo.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nessa seção são apresentados os resultados obtidos, incluindo uma caracterização do perfil profissional requerido aos professores de Ciências para atuarem no Ensino Fundamental no Estado de Minas Gerais. Também foi caracterizado o currículo de Ciências praticado nas escolas, por meio de análises concentradas na BNCC e no currículo disponibilizado pela Secretaria de Estado de Educação de Minas Gerais e do próprio livro didático utilizado na escola em que a pesquisa será desenvolvida.

Observar como o professor de Ciências se constrói no exercício profissional é fundamental para se entender como sua formação inicial poderá influir na prática pedagógica e na significação da profissão para si e de que maneira esse professor interioriza sua capacidade e sua prática no ambiente escolar.

As análises perpassaram também a Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica (BNC-Formação), para que fossem explicitadas as regulamentações referentes à formação inicial do professor, graduado em Ciências Biológicas, além dos percursos percorridos ao longo da trajetória acadêmica.

4.1 Aspectos legais para a contratação de professores de Ciências em Minas Gerais

Em Minas Gerais, o quadro do magistério é composto por 251.024 professores, número que relaciona efetivos e designados. Aprofundando a análise, a distribuição dos docentes está descrita pela Tabela 1.

Tabela 1 – Distribuição dos professores de Minas Gerais por nível de educação

MODALIDADE DE ENSINO	NÚMERO DE PROFESSORES
Ensino Infantil	69.894
Ensino Fundamental	145.365
Ensino Médio	69.294
Total	285.183

Fonte: Inep (2022)

Dentre os docentes do Ensino fundamental, 75.221 lecionam nos anos iniciais (1º ao 5º) e 81.033 nos anos finais (6º ao 9º). Cabe ressaltar que existem professores que atuam nas duas etapas.

Percebe-se a necessidade de se questionarem aspectos que fundamentam a formação dos professores que lecionam no Ensino Fundamental, uma vez que o contingente de profissionais é o maior do Estado de Minas Gerais.

De acordo com o censo escolar em 2023, em números absolutos, 136.595 possuem licenciatura, 2.560 não são licenciados, 5.916 apresentam apenas o ensino médio e 294 concluíram somente o ensino fundamental.

Os docentes da rede estadual de ensino de Minas Gerais são divididos em grupos, de acordo com o vínculo com o Governo do Estado. O primeiro grupo é composto por professores efetivos, aprovados, nomeados e empossados mediante concurso público; e o segundo é formado por professores designados, ou seja, docentes temporários, contratados por um período determinado (Miranda, 2017).

Em relação aos dados publicados pelo censo escolar 2023, Minas Gerais tem em seu quadro de professores, do Ensino Fundamental, 54.868 em situação de estabilidade (efetivos, concursados e estáveis) e 73.472 contratados temporariamente, 1.563 terceirizados, 1.995 em regime da Consolidação das Leis do Trabalho (CLT).

Os professores efetivos ingressam na carreira docente depois de aprovados em concurso público, como preconiza a Constituição da República Federativa do Brasil (Brasil, 2023). A partir de então, esses profissionais podem se ausentarem de seus cargos por motivos específicos, como licença-maternidade, licença para tratamento de saúde e ajustamento funcional. Dessa forma, a Lei nº 10.254, de 20 de julho de 1990 (Minas Gerais, 1990), determinou a possibilidade de contratação de professores por prazo determinado, denominados *designados*. De acordo com a Lei nº 18.185, de 4 de junho de 2009 (Minas Gerais, 2009), esse grupo apresenta um vínculo precário com o Estado e dispõe de menos benefícios que os efetivos.

A situação funcional do professor influencia diretamente na sua prática profissional, principalmente em questões psicológicas e de qualidade de vida. De acordo com o Plano Nacional de Educação – PNE (Brasil, 2014), uma das maneiras de se valorizar o professor é dar-lhe estabilidade no cargo. Nesse sentido, uma das finalidades do plano é que até o seu terceiro ano de vigência, ao menos 90 % dos professores da rede pública tenham seus cargos efetivos dentro da Educação Básica.

A partir da análise dos estudos de Azevedo *et al.* (2018), Basílio e Almeida (2018) e Costa *et al.* (2015), e, percebeu-se que a qualidade do ensino público, em alguma medida, se apresentou mais positiva em situações em que o professor detinha um vínculo efetivo.

Nesse sentido, os professores contratados vivem em situação de instabilidade e incertezas; são obrigados a recorrerem ao mercado informal de trabalho como maneira de suprirem suas necessidades de existência, o que gera tensões, frustrações e ansiedade em relação ao futuro, repercutindo negativamente no trabalho em sala de aula (Carvalhaes, 2023).

A falta de continuidade dos professores também repercute nas questões de aprendizagem dos alunos. Nesse sentido, Silva (2007) apontou ser importante para o processo de aprendizagem a continuidade dos processos pedagógicos. A rotatividade dos docentes é um cenário que interfere diretamente na aprendizagem do aluno.

Para reduzir tais problemas de organização de pessoal, a meta 18 do PNE preconiza que as redes públicas de educação básica deveriam ter, até o início do terceiro ano de vigência do PNE (2017), no mínimo 90 % dos profissionais do magistério e no mínimo 50 % dos profissionais da educação, não docentes, em cargos de provimento efetivo, inclusive com licenças remuneradas e incentivos para qualificação profissional, entre outras importantes medidas para uma educação de qualidade (Oliveira; Gouveia; Araújo, 2018).

Torna-se pacífico perceber a contribuição de Soares (2004), que traz à luz do conhecimento a relação entre o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb) e outros três fatores impactantes no desempenho escolar, a saber: complexidade da gestão e adequação na formação e regularidade do vínculo. Ressalta-se que dois dos três fatores estão direcionados ao professor; um deles voltado para a formação docente (pertencer ou não à área de atuação) e outro, para o vínculo (estável ou precário) do docente. Os achados do autor corroboram fortemente a temática do estudo em questão, que se desenvolve na perspectiva da investigação sobre a formação inicial, mas não se furta aos determinantes da profissão docente nos diferentes contextos possíveis.

O concurso público mais recente realizado para preenchimento de vagas para professores da Educação Básica do Estado de Minas Gerais ocorreu no ano de 2023. Foram 11.428 vagas, das quais 1.510 foram destinadas para Biologia/Ciências. A saber:

A Secretaria de Estado de Planejamento e Gestão – SEPLAG, a Secretaria de Estado de Educação – SEE e a Fundação Getúlio Vargas – FGV tornam pública a abertura de inscrições e estabelecem normas para a realização de Concurso Público destinado a selecionar cargos das carreiras de Professor

de Educação Básica (PEB), Especialista em Educação Básica (EEB), Analista Educacional (ANE), Analista de Educação Básica (AEB), Técnico da Educação (TDE) e Assistente Técnico de Educação Básica (ATB), do quadro de pessoal da Secretaria de Estado de Educação - SEE, observados os termos da Lei Estadual nº 869/1952 (Dispõe sobre o Estatuto dos Funcionários Públicos Civis do Estado de Minas Gerais) e suas alterações; Lei Estadual nº 7.109/1977 (Estatuto do Pessoal do Magistério Público do Estado de Minas Gerais, e dá outras providências); da Lei Estadual nº 11.867/1995 (reserva percentual de cargos ou empregos públicos, no âmbito da Administração Pública do Estado, para pessoas portadoras de deficiência); Lei Estadual nº 15.293/2004 (Institui as carreiras dos Profissionais de Educação Básica do Estado); Lei Estadual nº 21.710/2015 (Dispõe sobre a política remuneratória das carreiras do Grupo de Atividades de Educação Básica do Poder Executivo, altera a estrutura da carreira de Professor de Educação Básica e dá outras providências); Lei Estadual nº 24.035/2022 (Dispõe sobre a revisão geral do subsídio e do vencimento básico dos servidores públicos civis e militares da administração direta, autárquica e fundacional do Poder Executivo, altera a Lei Delegada nº 37/1989, e dá outras providências); Decreto Estadual nº 42.899/2002 (Aprova o Regulamento Geral de Concurso Público para Investidura em Cargo ou Emprego Público da Administração Direta ou Indireta do Poder Executivo do Estado de Minas Gerais); Decreto Estadual nº 46.644/2014 (Dispõe sobre o Código de Conduta Ética do Agente Público e da Alta Administração Estadual); as disposições constitucionais referentes ao assunto; a legislação complementar; demais normas contidas neste Edital e alterações posteriores de toda a legislação elencada (Minas gerais, 2023, p. 1).

Em referência especificamente ao cargo de professor de Ciências da Natureza no Ensino Fundamental, o edital apresenta uma particularidade, pois não existe uma prova específica; entretanto, o candidato aprovado no certame terá garantido o direito de lecionar Ciências para o Ensino Fundamental ou Biologia para o Ensino Médio, de acordo com a disponibilidade de aulas na instituição em que será empossado.

Sobre a escolaridade mínima exigida para o cargo, o edital mais recente apresentou as seguintes definições, no seu anexo 3:

Escolaridade - Diploma de graduação devidamente registrado de curso superior, legalmente reconhecido e expedido por instituição de ensino credenciada em Licenciatura (Plena) em Ciências Biológicas; Licenciatura (Plena) na área de Ciências da Natureza, com habilitação para docência de Biologia nos anos finais do ensino fundamental e no ensino médio; Bacharelado ou Tecnológico, acrescido de certificado de curso de formação pedagógica para graduados não licenciados, realizado nos termos da legislação específica, com habilitação específica em Ciências Biológicas (Minas Gerais, 2023, p. 71).

A própria regulamentação legal do cargo aponta para questões referentes à formação inicial e aos pontos cruciais das críticas aos cursos de graduação em Ciências Biológicas e

suas grades curriculares. De acordo com a BNCC, a disciplina de Ciências da Natureza no Ensino Fundamental apresenta conteúdos relacionados aos campos da Física e da Química. Invariavelmente a formação “biologizada” recorrente na graduação acarretará tensões conceituais e metodológicas para os futuros professores que lecionarão do 6º ao 9º anos.

Ainda sobre a negligência dos conteúdos relacionados à Física e à Química para o Ensino Fundamental, o edital ignora completamente no seu conteúdo programático aspectos relacionados a esses conteúdos, de forma específica. Percebem-se alguns componentes que sutilmente incorporam um quesito transversal ou interdisciplinar, porém tal fato não é nem mesmo citado intencionalmente. A esse respeito, lê-se no edital:

I - Citologia: a química da célula: substâncias orgânicas e inorgânicas: estrutura, papel biológico e importância na preservação da vida. A vida nas células: membrana celular; citoplasma; núcleo (divisão celular). Metabolismo celular: energia e controle. II - Histologia: animal e vegetal. III - Fisiologia Humana: Nutrição e digestão; respiração; circulação; excreção e osmorregulação; sistemas integradores: glândulas endócrinas e sistema nervoso; órgãos dos sentidos; sustentação e os movimentos do corpo. IV - A continuidade da vida: formas de reprodução e fecundação; reprodução humana, métodos anticoncepcionais, DST e AIDS; etapas do desenvolvimento embrionário humano; intervenções humanas na área da reprodução: bebê de proveta, congelamento de embriões, clonagem. V - A diversidade dos seres vivos: classificação dos seres vivos; características gerais dos vírus, bactérias, protozoários, fungos e algas; Importância ecológica e econômica das bactérias, algas e fungos; características gerais, anatomia e fisiologia comparadas dos metazoários; doenças de alta incidência ou de surtos epidêmicos causadas por vírus, bactérias, protozoários e helmintos; características morfológicas, fisiológicas e adaptativas das plantas. VI - Hereditariedade: composição, estrutura, duplicação e importância do estudo do DNA; código genético e mutação; leis de Mendel; grupos sanguíneos: sistema ABO (Alelos múltiplos) e Fator Rh; heranças autossômicas e ligadas ao sexo; genética de populações. VII - Evolução: origem da vida: explicações sobre a diversidade (fixismo, lamarckismo, e darwinismo); evidências da evolução; teoria sintética da evolução; origem das espécies; evolução do homem. VIII - Ecologia: habitat e nicho ecológico; cadeias e teias alimentares; pirâmides ecológicas; ciclos biogeoquímicos; relações entre os seres vivos; relacionamento dos seres vivos com o meio: adaptações morfológicas e fisiológicas; camuflagens e mimetismos. Dinâmica de populações; distribuição e caracterização dos grandes biomas; - ênfase nos ecossistemas brasileiros; sucessão ecológica; interferência do homem no ambiente: poluição da água, do ar e do solo (Minas Gerais, 2023, p. 177-178).

Contudo, a solução desse problema não é simples, devido aos elementos históricos serem desfavoráveis, pois desde a criação das licenciaturas em Ciências Biológicas no Brasil, em 1963, os egressos são tradicionalmente os que lecionam a disciplina. As diretrizes curriculares dos cursos de Ciências Biológicas, em certa medida, orientam que a modalidade

de licenciatura trate de conteúdos de Física, Química e Saúde de forma a atender o Ensino Fundamental e o Ensino Médio; entretanto, nem sempre as cargas horárias e as estratégias metodológicas são suficientes (Ayres; Selles, 2012).

Contudo, para Imbernon *et al.* (2011), a manutenção dos projetos pedagógicos distanciados da realidade social promove o esvaziamento do contexto interdisciplinar, promovendo uma formação duvidosa dos futuros professores de Ciências, corroborando, dessa forma, para a imagem de insegurança, por vezes, transmitida por essa área de atuação.

Nessa mesma manifestação, Conrado e Nunes-Neto (2018) apontam para uma adoção superficial da interdisciplinaridade nos currículos de Ciências Naturais, fato que se relaciona com as dificuldades de articulação, por parte dos licenciados, de saberes que exijam a interação entre a própria Ciência e os pressupostos voltados às tecnologias, Sociedade e Ambiente.

4.2 Caracterização do currículo de Ciências dos anos finais do Ensino Fundamental

A construção do conhecimento científico se faz pela produção humana. O produto obtido diante desse contexto se distancia do senso comum por seu caráter mais concreto, disciplinado e sistematizado e principalmente pela busca da essência dos fenômenos, distinguindo-os das aparências. O constructo em questão não ocorre em um bloco unitário, mas baseia-se em um conglomerado entre as Ciências Sociais e as Ciências Naturais, subdivididas nos campos da Astronomia, da Biologia, da Física, das Geociências, da Química e outros. Especialmente no Ensino Fundamental, os conteúdos supracitados são articulados em uma única disciplina: Ciências. Dessa forma, a seleção e a organização dos conteúdos são historicamente realizadas pelo homem, sob a forma de saber escolar (Paganotti; Dickman, 2011).

Sob tal viés, percebe-se a junção de conteúdos sob a mesma disciplina; a interdisciplinaridade deve ser explorada pelo professor na organização dos programas. Assim, fica evidente o perfil interdisciplinar, particularidade que deve ser considerada na organização dos programas. Subentende-se, assim, a naturalidade dos questionamentos acerca da formação do professor de Ciências, bem como da eficácia teórica e metodológica abordada nos cursos de graduação.

No trabalho de reorganização da BNCC para o Ensino Fundamental, a equipe responsável trouxe à luz do documento duas decisões em caráter prático e pedagógico: a primeira deles foi a necessidade de encerrar a ruptura dos conteúdos de Biologia, Física e

Química, que se apresentavam quase isoladamente em diferentes anos escolares, especialmente os dois últimos, restritos ao último ano escolar. A mudança vislumbra a articulação desses conceitos, o que contribui para a leitura do mundo científico e social que as crianças e os adolescentes fazem desde o início do processo de escolarização.

A segunda decisão refere-se à necessidade de recorrência dos temas ao longo dos anos escolares, respeitando-se os níveis crescentes de complexidade, permitindo o reconhecimento de situações cotidianas (Marcondes, 2018).

A preocupação quanto à capilaridade dos conceitos científicos nas diferentes etapas escolares dos alunos pode ser evidenciada na proposta de Viecheneski e Carletto (2013, p. 218), que afirmaram “ter acesso à educação científica e tecnológica, desde a infância, é um direito de todos, que corresponde ao direito e ao dever de se posicionar, tomar decisões e intervir responsávelmente no meio social”.

Os intentos formativos gerais das Ciências da Natureza para os anos finais do Ensino Fundamental ressaltam a leitura do mundo, a formulação de perguntas e a procura de respostas alicerçadas em conhecimentos sobre as ciências da natureza, assim como o reconhecimento, a compreensão e a análise das implicações da ciência e da tecnologia nos meios sociais; igualmente a conjectura de soluções para assuntos que abranjam os conhecimentos científicos e a compreensão das ciências como uma ação humana, social e histórica (Brasil, 2016).

A teorização feita por Moreira, Pereira e Ferreira (2021) a partir da análise do texto da BNCC incide sobre como os contextos do currículo das Ciências da natureza participam da constituição dos alunos dos anos finais do Ensino Fundamental. O documento enuncia os estudantes da disciplina de Ciências como capazes de compreenderem, interpretarem e transformarem o mundo e a si próprios, norteados pelos conhecimentos e processos das Ciências da Natureza.

A compreensão do papel docente na tarefa de consolidar as habilidades relacionadas às Ciências da Natureza está direcionada ao desenvolvimento do letramento científico, porquanto compreender a ciência não é o intuito do letramento, mas o desenvolvimento da capacidade de ação no e sobre o mundo, primordial para o exercício pleno da cidadania (Brasil, 2017). Para isso, é necessário atentar-se às competências específicas:

[...] (2) Compreender conceitos fundamentais e estruturas explicativas das Ciências da Natureza, bem como dominar processos, práticas e O tornar-se professor(a) no currículo de ciências: [...] 1219 procedimentos da investigação científica, de modo a sentir segurança no debate de questões

científicas, tecnológicas, socioambientais e do mundo do trabalho, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva. [...] (5) Construir argumentos com base em dados, evidências e informações confiáveis e negociar e defender ideias e pontos de vista que promovam a consciência socioambiental e o respeito a si próprio e ao outro, acolhendo e valorizando a diversidade de indivíduos e de grupos sociais, sem preconceitos de qualquer natureza. [...] (8) Agir pessoal e coletivamente com respeito, autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, recorrendo aos conhecimentos das Ciências da Natureza para tomar decisões frente a questões científico tecnológicas e socioambientais e a respeito da saúde individual e coletiva, com base em princípios éticos, democráticos, sustentáveis e solidários (Brasil, 2017, p. 324).

Para o desenvolvimento das competências descritas, o professor deve participar da construção de um currículo que elege e organiza os conhecimentos em três unidades que se repetem por todo o Ensino Fundamental. Estes são: matéria e energia; vida e evolução; Terra e universo.

A saber, a temática matéria e energia almejam, por exemplo, a formação de um estudante que consiga produzir e ponderar tecnologias que propendem o uso sustentável dos recursos naturais. Nesse sentido, o intuito é:

[...] fundamentar-se no conhecimento científico para, por exemplo, avaliar vantagens e desvantagens da produção de produtos sintéticos a partir de recursos naturais, da produção e do uso de determinados combustíveis, bem como da produção, da transformação e da propagação de diferentes tipos de energia e do funcionamento de artefatos e equipamentos que possibilitam novas formas de interação com o ambiente, estimulando tanto a reflexão para hábitos mais sustentáveis no uso dos recursos naturais e científico-tecnológicos quanto à produção de novas tecnologias e o desenvolvimento de ações coletivas de aproveitamento responsável dos recursos (Brasil, 2017, p. 326).

Da mesma forma, a temática vida e evolução compreende o desenvolvimento de um(a) estudante que saiba utilizar os recursos naturais de forma sustentável:

Nos anos finais, a partir do reconhecimento das relações que ocorrem na natureza, evidencia-se a participação do ser humano nas cadeias alimentares e como elemento modificador do ambiente, seja evidenciando maneiras mais eficientes de usar os recursos naturais sem desperdícios, seja discutindo as implicações do consumo excessivo e descarte inadequado dos resíduos. Contempla-se, também, o incentivo à proposição e adoção de alternativas individuais e coletivas, ancoradas na aplicação do conhecimento científico, que concorram para a sustentabilidade socioambiental. Assim, busca-se promover e incentivar uma convivência em maior sintonia com o ambiente, por meio do uso inteligente e

responsável dos recursos naturais, para que estes se recomponham no presente e se mantenham no futuro (Brasil, 2017, p. 326-327).

No viés da segunda temática, espera-se que os (as) estudantes tomem para si o protagonismo em relação ao autocuidado com o próprio corpo e com o corpo do outro, bem como a compreensão do papel do Estado e das políticas públicas que vislumbrem condições ideais de saúde (Brasil, 2017). Por conseguinte, a temática Terra e universo objetiva a formação de um (a) discente que consiga “lançar mão do conhecimento científico e tecnológico para compreender os fenômenos e conhecer o mundo, o ambiente, a dinâmica da natureza” (Brasil, 2017, p. 342).

Ademais, espera-se que os sujeitos construídos a partir do conjunto de saberes e curiosidades associadas a experiências anteriormente vividas sobre as ciências tenham uma formação científica capaz de “explorar aspectos mais complexos das relações consigo mesmos, com os outros, com a natureza, com as tecnologias e com o ambiente; ter consciência dos valores éticos e políticos envolvidos nessas relações” (Brasil, 2017, p. 342).

O conjunto das competências e habilidades preconiza o verdadeiro sentido do ensinar Ciências, bem como as razões para a inclusão das Ciências da Natureza no currículo escolar. Nesse prisma, as diretrizes e critérios para a seleção dos objetos de conhecimentos estão embasados através dos PCN, com a LDB, o PNE e as DCN, Resolução CNE nº 07 de 14/12/2010 e de acordo com a BNCC, homologada em 2017.

Cabe dimensionar que a proposta para os componentes curriculares de Ciências não almeja a homogeneização das ações metodológicas e práticas dos professores; todavia, tal sugestão consiste em elencar possibilidades e caminhos para a promoção da autonomia docente no desenrolar do trabalho em sala de aula. Diante disso, as diretrizes têm como desígnio tornarem claras as escolhas, rediscutirem posturas, apresentando ferramentas que suscitem a noção de conteúdo e sua interdependência conceitual, procedural, de valores e atitudes.

De acordo com o novo Currículo Referência de Minas Gerais (Minas Gerais, 2018), a concepção de educação, de ensino e aprendizagem demanda inovações por parte dos professores no que se refere ao planejamento e estruturação do trabalho pedagógico, na organização didática e na aplicação das metodologias dos componentes curriculares, objetivando as habilidades e competências que devem ser desenvolvidas ao longo do percurso da educação básica, sendo indispensável pensar em novas formas de ensinar, de acompanhar e de avaliar a aprendizagem.

O novo currículo de Minas Gerais estabelece uma normativa uniforme para todas as instituições de ensino no estado, sejam públicas ou privadas, representando um avanço significativo em termos de padronização do conteúdo educacional. Anteriormente, as escolas particulares tinham a liberdade de elaborarem seus próprios currículos, alinhados às legislações em vigor, sem a obrigação de seguirem os Parâmetros Curriculares. Entretanto, como já discutido, estes estão pautados sob a BNCC, que adota uma abordagem de currículo mínimo, sustentada por uma perspectiva utilitarista que reduz o papel da escola e dos conteúdos à formação prática dos alunos. Assim, embora a uniformização represente um progresso visível, é fundamental acompanhar de perto como a padronização se desenvolve em uma escala mais ampla.

Todavia, entre criações e reestruturações dos documentos legais, ainda é percebida a ausência da maior representação dos professores da rede pública do estado de Minas, a presença unitária dos sindicatos da rede privada na elaboração do CRMG, juntamente com o cenário político-ideológico nacional, em especial com a BNCC e o ProBNCC, em que essa reforma aconteceu; apresentam-se como sentenças que colocam em xeque o discurso da motivação em priorizar e aprimorar o ensino público do estado.

A partir da implementação do CRMG, a rede pública de ensino recebe os planos de curso de forma já definida pelo próprio estado, sendo estes disponibilizados para as escolas no início do ano letivo; dispõem sobre a descrição dos conteúdos e habilidades a serem trabalhados em sala de aula, pelos professores, a cada bimestre. A sequência de ensino é verificada através de avaliações externas bimestrais (Minas Gerais, 2023).

Sob tal perspectiva, os professores assumem papel de meros executores de uma estrutura disciplinar já designada. Garcia-Reis e Callian (2021) apresentam aportes para compreendermos como as repercussões dessa natureza repercutem para a prática pedagógica por meio de análise do estatuto do trabalho docente no CRMG. De acordo com elas:

O texto introdutório revelou-nos que os professores são actantes do processo educacional, ao ocuparem a posição de agentes, ou seja, não são considerados atores reais do processo de ensino, com motivos e intenções próprias, são postos como executores dos princípios, conteúdos e metodologias que estão ali prescritos (Garcia-Reis; Callian, 2021, p. 20).

Diante das reformulações do currículo e das novas tendências metodológicas propostas seria, de certa maneira, utópico dissociar a figura do professor de julgamentos. Estar em uma posição central nos processos de ensino aprendizagem suscita sobremaneira questionamentos. Todavia, a construção do profissional professor se dá a partir de uma

multiplicidade de fatores que refletem no chão da sala de aula e que se acumulam ao longo da carreira.

Os desígnios da profissão estão entrelaçados ao texto legal à medida em que o professor é alocado como elemento central na formação dos estudantes e seu desenvolvimento deve estar atrelado a situações didáticas previamente planejadas ao longo de toda a educação básica (Brasil, 2017). É inserido nesse cenário que, se ensinam conhecimento, procedimentos e métodos, os (as) professores(as) da disciplina escolar de Ciências devem ter uma formação contínua na (e para a) docência.

As subjetividades docentes articuladas determinam a formação de professores(as). Nesse prisma, Moreira, Pereira e Ferreira (2021) identificaram duas teses culturais nas políticas curriculares recentes sobre o tornar-se professor(a) no currículo de Ciências: i) professores(as) como implementadores da BNCC da Educação Básica; e ii) professores(as) responsáveis pela melhoria dos índices do país em avaliações de larga escala. Os autores apresentam o contexto da formação dos(as) professores(as) nas disciplinas escolares em ciências como produzida de forma a colocar conhecimentos, procedimentos e métodos, em especial as Ciências Biológicas, a Física e a Química, e a utilidade social da disciplina ao emprego das referidas teses culturais, na perspectiva da igualdade, da qualidade e da equidade. Espera-se do profissional a capacidade de fazer com que os estudantes do Ensino Fundamental tenham autonomia e responsabilidade para tomarem decisões diante de questões científico-tecnológicas e socioambientais, recorrendo a conhecimentos, procedimentos e métodos contidos nas ciências. No que se refere às questões de saúde individual e coletiva, o professor guia sua prática de forma que resulte o perfil de um(a) estudante capaz de solucionar problemas.

Para Popkewitz (2020), desenvolver currículos e produzir pesquisas sobre como resolver os problemas é um ato de teorizar, regularizar e racionalizar condutas para transformar pessoas. A inserção de modelos teóricos sobre resolução de problemas no currículo apresenta-se como um dispositivo de inscrição para ordenar e classificar uma conduta. Em suma, as teses culturais da solução de problemas não somente enviesam para o que a criança é, mas também se aplicam como práticas para governar o que uma criança virá a ser.

Pelo prisma da formação, o processo não se limita apenas à formação do estudante. O professor encontra-se em uma posição destacada como o responsável pela implantação da BNCC de forma a gerenciar de maneira racional as aprendizagens. Apoiado pelas teses culturais, os docentes das disciplinas escolares de Ciências tornam-se responsáveis por

desenvolver competências em si e nos alunos, de forma a promoverem e assegurarem a igualdade e a qualidade da educação. Para o êxito da ação, os estudantes devem constituir-se em sujeitos da diversidade, que promulguem o respeito ao outro. A saber, é através do conhecimento das Ciências da Natureza que os estudantes são capazes de virem a ser “[...] protagonistas na escolha de posicionamentos que valorizem as experiências pessoais e coletivas e representem o autocuidado com seu corpo e o respeito com o do outro, na perspectiva do cuidado integral à saúde física, mental, sexual e reprodutiva” (Brasil, 2017, p. 343).

Um dos apontamentos necessários acerca do desenvolvimento da docência é entender como a formação inicial dos professores se reflete no cotidiano da sala de aula. Sob essa ótica, os documentos que norteiam a formação de professores dessas disciplinas devem ser analisados, e suas deliberações alçadas aos registros legais. Dessa forma, a prática docente do professor de Ciências está diretamente vinculada às DCN para os cursos de Ciências Biológicas – DCNCB (Brasil, 2001a), às DCN para os cursos de Química – DCNQs (Brasil, 2001b), às DCN para a Formação Inicial de Professores para a Educação Básica e à BNC-Formação (Brasil, 2019a).

Analisando os apontamentos da BNC-Formação, destaca-se o art. 1º, que:

Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial em Nível Superior de Professores para a Educação Básica e institui a Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica (BNC-Formação), constante do Anexo, a qual deve ser implementada em todas as modalidades dos cursos e programas destinados à formação docente. Parágrafo único. As Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial em Nível Superior de Professores para a Educação Básica e a BNC-Formação têm como referência a implantação da Base Nacional Comum Curricular da Educação Básica (BNCC), instituída pelas Resoluções CNE/CP nº 2/2017 e CNE/CP nº 4/2018 (Brasil, 2019a).

Cabe destacar que a Resolução CNE/CP Nº 4, de 29 de maio de 2024 dispõe sobre as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial em Nível Superior de Profissionais do Magistério da Educação Escolar Básica (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados não licenciados e cursos de segunda licenciatura). A saber, o Art 1º aponta:

Ficam instituídas as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial em Nível Superior de Profissionais do Magistério para a Educação Escolar Básica (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados não licenciados e cursos de segunda licenciatura), definindo

fundamentos, princípios, base comum nacional, perfil do egresso, estrutura e currículo a serem observados nas políticas, na gestão e nos programas e cursos de formação, bem como no planejamento, nos processos de avaliação e de regulação das Instituições de Educação Superior - IES que as ofertam. CNE/CP nº 4/2024 (Brasil, 2024).

Todavia, a BNC-Formação delibera a carga horária dos cursos de graduação em licenciatura, fato que se aplica ao de Ciências Biológicas. A carga horária destinada às disciplinas voltadas aos conteúdos de Física e Química pode apresentar-se insuficiente. Cabe ressaltar que, em última instância, cabe às instituições de ensino superior ou aos cursos definirem a carga horária. Tal decisão repercutirá de forma decisiva para uma abordagem mais profunda e com mais recursos metodológicos. Diante disso, o art. 10 da BNC-Formação traz:

Todos os cursos em nível superior de licenciatura, destinados à Formação Inicial de Professores para a Educação Básica, serão organizados em três grupos, com carga horária total de, no mínimo, 3.200 (três mil e duzentas) horas, e devem considerar o desenvolvimento das competências profissionais explicitadas na BNC-Formação, instituída nos termos do Capítulo I desta Resolução. Art. 11. A referida carga horária dos cursos de licenciatura deve ter a seguinte distribuição: I - Grupo I: 800 (oitocentas) horas, para a base comum que compreende os conhecimentos científicos, educacionais e pedagógicos e fundamentam a educação e suas articulações com os sistemas, as escolas e as práticas educacionais. II - Grupo II: 1.600 (mil e seiscentas) horas, para a aprendizagem dos conteúdos específicos das áreas, componentes, unidades temáticas e objetos de conhecimento da BNCC, e para o domínio pedagógico desses conteúdos. III - Grupo III: 800 (oitocentas) horas, prática pedagógica, assim distribuídas: a) 400 (quatrocentas) horas para o estágio supervisionado, em situação real de trabalho em escola, segundo o Projeto Pedagógico do Curso (PPC) da instituição formadora; e b) 400 (quatrocentas) horas para a prática dos componentes curriculares dos Grupos I e II, distribuídas ao longo do curso, desde o seu início, segundo o PPC da instituição formadora (Brasil, 2019a).

Com o enfoque voltado para as estruturas presentes na formação do professor dos anos finais do Ensino Fundamental e do Ensino Médio, a BNC-Formação de 2019 trouxe:

§ 4º Para o curso de formação de professores nos anos finais do Ensino Fundamental, e do Ensino Médio, às 1.600 horas, para aprofundar e desenvolver os saberes específicos, 9 podem ser ofertadas, de acordo com a organização curricular, do seguinte modo: componentes curriculares, componentes interdisciplinares ou áreas de estudos, nos termos do respectivo Projeto Pedagógico do Curso (PPC). § 5º Incluem-se nas 1.600 horas de aprofundamento desses cursos os seguintes saberes específicos: conteúdos da área, componentes, unidades temáticas e objetos de conhecimento previstos pela BNCC e correspondentes competências e habilidades (Brasil, 2019a).

Além das competências gerais, o documento preconiza uma lista de competências específicas divididas em três dimensões: conhecimento, prática e engajamento. Dentro delas, apresenta-se uma lista com 62 habilidades estipuladas previamente e com determinantes de como devem ser aplicadas. Dessa forma, destaca-se a dimensão do conhecimento profissional, que dispõe: “Dominar os objetos de conhecimento e saber como ensiná-los; Planejar as ações de ensino que resultem em efetivas aprendizagens; Conduzir as práticas pedagógicas dos objetos conhecimento, competências e habilidades” (Brasil, 2019a, p. 13-14).

Uma das críticas aos meandros dos documentos apresentados trata-se da necessidade explícita da competência docente em relação ao saber, focalizado quase exclusivamente no conteúdo disciplinar e no método a ser utilizado pelo professor, levando a uma valorização das questões práticas em detrimento da formação teórica (Schwartz; Vieira; Abrão, 2022).

Para Rodrigues, Pereira e Mohr (2020), a BNCC e todas as políticas impostas em decorrência dela, como a BNC-Formação, retomam aspectos alinhados à perspectiva eficientista e tecnicista de outrora, tornando imprescindíveis os debates sobre as políticas curriculares contemporâneas, especialmente no campo da investigação em formação de professores.

A construção do professor dá-se de diferentes formas; todavia, torna-se imediata a discussão de como os conteúdos devem ser abordados nos cursos de graduação, pois não raras vezes ocorre um distanciamento entre o que e como se ensina nas universidades de um lado, e o que se vê na prática da docência diária, do outro lado.

Ademais não se forma um professor ao final da sua graduação. As experiências diárias da prática pedagógica são fatores essenciais para que o professor se veja como tal. A discussão sobre a aprendizagem ao longo da vida apresenta-se como algo transversal nas políticas públicas que regem a educação nas vertentes do ensino básico e superior. Um exemplo pode ser percebido no excerto do parecer que trata das DCN e da BNC-Formação Continuada de Professores da Educação Básica:

É importante reconhecer que o professor não sai da graduação competente em todos os aspectos da docência, mas projeta-se que esteja preparado para ser um bom iniciante na carreira. [...] Não se trata de acreditar que a formação inicial cumpre a função de entregar um profissional pronto, mas em condições suficientes para lidar com a complexidade da sala de aula de maneira adequada, desenvolvendo-se ao longo de sua profissão no caminho da proficiência. Por isso, para alguns pesquisadores da área, é preciso

definir um conjunto de práticas essenciais a serem trabalhadas durante a graduação, preparando o professor para continuar aprendendo e se desenvolvendo ao longo de sua vida acadêmica/ocupação docente. Além disso, novas metodologias e abordagens educacionais no cenário de um mundo em constantes mudanças, entre as quais a utilização de tecnologias de informação e comunicação para o ensino, seja à distância, semipresencial, de forma híbrida ou como complemento do presencial, exigem do profissional docente a predisposição a novos aprendizados. Independente da abordagem metodológica, o que é consenso em vários países com melhor desempenho educacional dos estudantes, é que o professor precisa continuar investindo e tendo oportunidades de investir em seu desenvolvimento profissional. Este processo é conhecido como aprendizado ao longo da vida (Brasil, 2020, p. 5).

Seguindo a perspectiva da compreensão dos atos em relação à formação do professor de Ciências, a BNC-Formação de 2019 suprimiu conquistas históricas presentes nas DCN de 2015, de maneira que os campos do conhecimento se voltaram de forma direta para os conhecimentos relacionados com a suposta aplicabilidade exitosa da BNCC na Educação Básica. Após a imersão na BNCC de Ciências da Natureza dos anos finais do Ensino Fundamental, foi percebida a restauração neoconservadora e neoliberal dos currículos dessas disciplinas, fato apoiado por líderes religiosos com ideologias de direita, com a intenção de se constranger temáticas como corpo humano, diversidade étnico-racial, evolução humana e saúde, e diferença (Borba; Andrade; Selles, 2019; Rodrigues; Pereira; Mohr, 2020).

Sob a perspectiva da formação docente integral e as relações entre a BNC-Formação e a BNCC, Selles (2018) faz duras críticas em seu editorial à existência de um movimento articulado para cercear a liberdade e aumentar o controle dos futuros professores, por meio da introdução contundente, sistematizada e antidemocrática da BNCC nos cursos de graduação, fato apoiado pelas correntes neoliberais e com parcerias escusas da iniciativa privada. A autora ainda demonstra descrença em quaisquer BNCC, pois essa centralização repercute nos processos inventivos dos professores que, através da unicidade já se projetam natimortas, tendo em conta que as particularidades são intrínsecas à própria complexidade do sistema de ensino.

Selles (2018, p. 337-338) acrescenta:

Que não se confunda negar a unicidade e a centralização curricular com abdicar das disciplinas, ou de seus conteúdos. Ou mesmo, aceitar que os professores terão licença para ensinar o que quiserem, num espontaneísmo que despreza os conhecimentos escolares referenciados pelas ciências naturais. Acrescente-se a isso o equívoco de supor que, sem qualquer BNCC, os professores não saberiam, por exemplo, reconhecer a diferença entre ensinar a física newtoniana e a física moderna, deixariam de abordar

a fotossíntese, ou iriam ignorar o valor das ligações químicas. Parece ser um temor infundado de que a falta de uma organização e uma sequência lógica que inclua conteúdos (ou mesmo métodos) a serem ensinados na Biologia, Física ou Química condenaria os professores a substitui-los por qualquer tema ou assunto que lhes aprouvesse, como se os professores estivessem sempre querer lembrados de que para ser docente dessas disciplinas escolares têm que ensiná-las na escola.

Desse modo, as contribuições científicas nos distintos campos de estudo em Educação devem ser potencializadas, ampliando-se o arcabouço teórico com ênfase nas críticas que permeiam a BNC-Formação (de 2019 e a vigente, de 2024) e a necessidade de se ter ao centro das atenções o estudo da BNCC. Nesse prisma, a formação acadêmico-profissional dos licenciados precisa ser repensada, de maneira que o conhecimento sobre a BNCC seja amplo, crítico e participativo.

Todas as discussões em voga reforçam a necessidade da ampliação dos questionamentos sobre o currículo de Ciências da Natureza, sobre as políticas públicas para o ensino de Ciências da Natureza do 6º ao 9º anos, sobre o perfil docente para conduzir os conteúdos e sobre a formação acadêmico-profissional do docente.

4.3 Análise dos conteúdos do livro didático de Ciências

Mesmo diante da transição do ambiente físico para o virtual, durante o período pandêmico, imerso em plataformas e redes sociais, o livro didático ainda conserva sua relevância nesse contexto histórico, dado que muitos indivíduos não têm acesso à *internet*. É importante destacar que, além da falta de acesso à tecnologia digital, há uma carência de habilidades para se operar dispositivos digitais, por parte tanto de estudantes quanto de professores. Nesse sentido, Boer (2013, p. 3) aponta:

[...] a realidade de muitas escolas brasileiras ainda está longe do ideal exigido pelo mundo globalizado e digital. Referimo-nos, aqui, àquelas que não dispõem de computadores e outros equipamentos modernos para uso de seus professores e alunos. No contraponto, existem escolas, principalmente da rede de ensino público, que dispõem de equipamentos e de laboratórios, mas não têm profissionais devidamente preparados para manuseá-los. Considera-se também que uma parcela de professores em serviço, não teve, em sua formação acadêmica, preparação para o uso dessas novas tecnologias; por isso, sentem-se desencorajados em utilizá-las em suas aulas. Já entre os educadores mais jovens, que tiveram em sua formação acesso às novas tecnologias, quando presentes na escola, utilizam como ferramentas aliadas no ensino de aula.

Dessa forma, é essencial conceberem-se estratégias ou proporem-se ações para a efetiva utilização do livro didático. Mesmo que a escola disponha de outros recursos, o livro pode se revelar um recurso pedagógico importante ao professor, uma vez que é um material fornecido pelas instituições educacionais, adquirido com recursos públicos e presente ao longo de todo o ano letivo. No campo das Ciências, ilustrações, esquemas, curiosidades e a forma como o conteúdo é apresentado (linguagem, contextualização e organização do texto) são elementos que podem enriquecer o processo de aprendizagem, independentemente de serem ou não a principal ferramenta didática.

No Brasil, o PNLD desempenha uma função crucial na democratização e no acesso aos materiais educacionais. Seu objetivo não é apenas fornecer suporte aos educadores, mas também garantir a equidade no acesso ao conhecimento. O programa é responsável pela distribuição gratuita de livros para milhões de estudantes do ensino básico, contribuindo para a consolidação de uma sólida base educacional. A disponibilização gratuita desses livros permite não apenas o acesso ao conhecimento, mas também promove a formação de indivíduos críticos, enriquecendo seu capital cultural e social.

O PNLD como política pública reflete a importância do livro didático no país. A função do programa contempla “avaliar e a disponibilizar obras didáticas, pedagógicas e literárias, entre outros materiais de apoio à prática educativa, de forma sistemática, regular e gratuita, às escolas públicas de educação básica das redes federal, estaduais, municipais e distrital” (Brasil, 2017). Dessa forma, o programa distribui livros didáticos a todas as escolas públicas brasileiras; logo se percebe a importância para a educação pública. É fundamental pontuar a forma de funcionamento do programa, desde a escolha dos livros, pautada em análises técnicas até a distribuição deles.

Ao fim da análise, os materiais selecionados compõem o Guia Digital do PNLD e são apresentados aos professores para a escolha, de acordo com as realidades vividas e os objetivos educacionais propostos no Projeto Político Pedagógico (PPP) da escola.

Pensando no campo das Ciências, os livros didáticos devem apresentar ilustrações, esquemas e curiosidades. A forma como o conteúdo é apresentado (linguagem, contextualização e organização do texto) é fundamental para o enriquecimento do processo de aprendizagem, independentemente de serem ou não a principal ferramenta didática.

Na literatura, já está bem estabelecido que a importância do livro didático esteja diretamente ligada à sua aplicação prática. Esse recurso educacional é fundamental para que os estudantes obtenham informação por meio da exploração do conteúdo. No entanto, é crucial não restringir as fontes de conhecimento apenas a ele, mas incentivar devidamente a

pesquisa em diversas outras fontes. Assim, a utilização do livro didático pode apresentar aspectos tanto positivos quanto negativos, dependendo de como é empregado dentro ou fora da sala de aula, por meio de atividades de pesquisa e resolução extracurriculares (Isacksson, 2019).

A representação da formação dos docentes pode repercutir na escolha do material a ser trabalhado. A escolha do livro didático acaba pautado na vivência do professor e na percepção que este faz sobre o ensino de Ciências. Nessa abordagem, Basso e Terrazzan (2015) visualizaram que os professores estabelecem vários critérios, mas acabam escolhendo os LD “conforme as imagens que possuem sobre seus alunos, considerando a linguagem utilizada no livro, os tipos de textos apresentados, os recursos gráficos, dentre outros aspectos. Os critérios e a avaliação do PNLD não são levados em consideração” (p. 270). Emmel, Pansera-de-Araújo e Gullich (2014, p. 6689) apontaram ainda que “muitos professores não escolhem adequadamente o livro didático, nem (re)conhecem os critérios do PNLD, o que resulta numa ação ingênua e desinformada.

Em um mesmo contexto, os livros didáticos são importantes artefatos utilizados por professores para expressar elementos da cultura escolar aos alunos. Os conteúdos de Física e Química, em geral, eram apresentados ao aluno pela primeira vez de forma sistematizada apenas no ano final do Ensino Fundamental (Garcia, 2012).

Contudo, as mudanças na BNCC permitiram que a Física e a Química passassem a fazer parte dos conteúdos em todo o Ensino Fundamental. Dessa forma, a análise do livro didático colabora na percepção de como tais conteúdos estão distribuídos nos anos finais do Ensino Fundamental. Para a análise, a coleção escolhida foi aquela com maior distribuição em Minas Gerais e usada na escola escolhida para a realização do grupo focal.

A coleção analisada foi a Teláres Ciências, de autoria de Fernando Gewandsznajder e Helena Moreira Pacca (2018). A coleção organiza-se em quatro volumes, um para cada ano do Ensino Fundamental. As unidades temáticas propostas pela BNCC (vida e evolução, matéria e energia, Terra e universo) são contempladas nas edições.

4.3.1 Análise do volume do 6º ano

No primeiro volume, foram observados 12 capítulos, subdivididos em três diferentes unidades: O planeta Terra; Vida e interação com ambiente; e A matéria e suas transformações. Todas as obras da coleção apresentam os *boxes*: “A questão é”, com interrogativas sobre os conceitos básicos que serão estudados no capítulo; “Seções”,

contextualizando o tema proposto; “Para saber mais”, dispondo de sugestões para complementação dos conteúdos; “Glossário”; trazendo palavras destacadas no texto, a fim de promover uma atenção maior para palavras-chave; “Informações complementares”, que disponibilizam uma extensão ao conteúdo abordado; “Atividades” para materialização do conhecimento e constituição dos conceitos; “Oficina de soluções”, com problemáticas do cotidiano que podem ser respondidas a partir do conhecimento adquirido. Os demais itens do *box* estão direcionados a materiais de apoio de ordem digital, a saber: “Na tela”, “Minha biblioteca”, “Mundo Virtual” e “Vídeo disponível”.

Diante da análise do livro didático do 6º ano foi possível encontrar, distribuídos nos conteúdos, tópicos voltados para Biologia, Física e Química, de maneira que alguns deles tratavam temas que podem ser considerados interdisciplinares.

Assim, o **Erro! Fonte de referência não encontrada.** elucida as unidades, os capítulos, os conteúdos e as áreas das Ciências Naturais.

Quadro 1 - Distribuição do conteúdo de Ciências da Natureza de acordo com o livro didático do 6º ano do Ensino Fundamental, da Coleção Telári

UNIDADES	CAPÍTULOS	CONTEÚDOS	ÁREA DA CIÊNCIA
O planeta Terra (Unidade 1)	A estrutura do planeta e a litosfera (Cap. 1)	Estrutura da Terra	Física e Química
		Camadas da Terra	Física e Química
		Litosfera	Física e Química
		Os fósseis	Biologia e Química
		Os recursos minerais	Química
	Litosfera: o solo (Cap. 2)	O que existe no solo	Biologia e Química
		Os tipos de solo	Química
		A preparação do solo	Física e Química
		Problemas na conservação do solo	Física e Química
O planeta Terra (Unidade 1)	Hidrosfera: água no planeta Terra (Cap. 3)	A água no planeta	Física e Química
		Mudanças de estado físico	Física e Química
		O ciclo da água	Física e Química

UNIDADES	CAPÍTULOS	CONTEÚDOS	ÁREA DA CIÊNCIA
Vida: interação com o ambiente (Unidade 2)	A atmosfera e a biosfera (Cap. 4)	A atmosfera	Física e Química
		A pressão atmosférica	Física e Química
		Biosfera	Biologia
		A importância da biodiversidade	Biologia
	Terra: uma esfera em movimento no espaço (Cap. 5)	A forma da Terra	Física
		Os movimentos da Terra	Física
	A célula (Cap. 6)	Conhecendo a célula	Biologia
		O microscópio	Biologia
		A teoria celular	Biologia
		Da célula ao organismo	Biologia
		Procariontes e eucariontes	Biologia
	Os níveis de organização dos seres vivos (Cap. 7)	Os níveis de organização dos animais	Biologia
		Os níveis de organização das plantas	Biologia
		O sistema digestório	Biologia
		O sistema respiratório	Biologia
		O sistema cardiovascular	Biologia
		O sistema urinário	Biologia
		O sistema endócrino	Biologia
		O sistema nervoso	Biologia

UNIDADES	CAPÍTULOS	CONTEÚDOS	ÁREA DA CIÊNCIA
A matéria e suas transformações (Unidade 3)	(Cap. 8)	A organização do sistema nervoso	Biologia
		O sistema sensorial	Biologia
	Interação do organismo com o ambiente (Cap. 9)	Visão	Biologia e Física
		Audição e equilíbrio	Biologia
		Olfato, gustação e tato.	Biologia
		O esqueleto humano	Biologia
	Interação entre os sistemas muscular, ósseo e nervoso. (Cap. 10)	Os músculos	Biologia
		A saúde do sistema locomotor	Biologia
		Sistema nervoso, músculos e esqueleto em outros animais.	Biologia
		Identificação de substâncias puras	Química
	Substâncias e misturas (Cap. 11)	Misturas homogêneas e heterogêneas	Química
		Separação dos componentes de uma mistura	Química
		Transformações químicas	Química
		Tratamento de água e esgoto (Cap. 12)	Biologia e Química
	Materiais sintéticos e os resíduos sólidos (Cap. 13)	Tratamento da água	Biologia e Química
		Tratamento do esgoto	Biologia e Química
		Os materiais sintéticos	Biologia e Química
		Tecnologia e alimentação	Biologia e Química
		Resíduos sólidos	Biologia

Fonte: Gewandsznajder e Pacca (2018).

Pela análise do primeiro livro da coleção, foi possível destacar o tema “água” como um dos mais revisados. Dessa forma, percebe-se a interdisciplinaridade com a abordagem do conteúdo de Química. Nesse viés, em estudo realizado com alunos de 6º ano, que traduz a falta de associação entre as disciplinas, Araújo, Tristão e Santos (2021) construíram uma sequência didática abordando aspectos microscópicos a respeito do ciclo da água a partir da elaboração de um terrário. Ao final da pesquisa, por meio de questionário, os pesquisadores observaram que grande parte dos alunos e a própria professora vinculavam a concepção de Ciências da Natureza apenas à Biologia.

A biologia tende a prevalecer nas disciplinas do 6º ano devido à sua relevância imediata para a compreensão do ambiente e do próprio corpo dos alunos. Isso é benéfico para criar um interesse inicial em ciências e proporcionar uma base sólida para temas mais complexos. No entanto, a menor ênfase em química e física pode significar uma introdução mais superficial a esses tópicos, o que pode impactar na preparação dos alunos para estudos mais aprofundados nas disciplinas exatas, em anos posteriores. A abordagem equilibrada do livro Teláris visa a criar uma base ampla, mas é importante que professores e alunos complementem o material com atividades práticas e recursos adicionais para garantirem uma compreensão abrangente e integrada das ciências.

4.3.2 Análise do volume do 7º ano

A análise do sumário, juntamente com a leitura dinâmica dos capítulos foi importante para a percepção dos conteúdos relacionados à Física e à Química, nessa coleção. Nesse viés, o Quadro 21 mostra as particularidades de cada unidade e capítulo. Pela análise percebeu-se que no volume 7 houve um desequilíbrio em relação ao Ensino de Química.

Quadro 21 – Distribuição do conteúdo de Ciências da Natureza de acordo com o livro didático do 7º ano do Ensino Fundamental, da Coleção Teláris

UNIDADES	CAPÍTULOS	CONTEÚDOS	ÁREA DA CIÊNCIA
Os movimentos da crosta e a atmosfera (Unidade 1)	As placas tectônicas (Cap. 1)	Os continentes em movimento	Geociências
		A formação das cadeias de montanhas	Geociências
		Os terremotos e os tsunamis	Geociências
		Os vulcões	Geociências
Os movimentos da crosta e a atmosfera (Unidade 1)	A composição da atmosfera e suas alterações (Cap. 2)	A composição do ar	Química
		A destruição da camada de ozônio	Química
		O efeito estufa e o aquecimento global	Biologia
		Poluição do ar	Biologia e Química
Ecossistemas, impactos ambientais e condições de saúde. (Unidade 2)	Ecossistemas terrestres (Cap. 3)	Os grupos de seres vivos	Biologia
		O clima e os biomas	Biologia
		Floresta Amazônica	Biologia
		Mata Atlântica	Biologia
		Pampas e Cerrado	Biologia
		Caatinga	Biologia
		Pantanal	Biologia
		Mata Atlântica e Mata dos cocais	Biologia
	O ambiente aquático e a região costeira (Cap. 4)	A zona costeira	Biologia
		A vida aquática	Biologia
		Ameaças aos ambientes aquáticos e costeiros	Biologia

UNIDADES	CAPÍTULOS	CONTEÚDOS	ÁREA DA CIÊNCIA
Máquinas, calor e novas tecnologias. (Unidade 3)	Condições de saúde (Cap. 5)	Indicadores sociais e econômicos	Biologia
		Alimentação saudável	Biologia
	Doenças transmissíveis (Cap. 6)	Nossas defesas	Biologia
		Doenças causadas por vírus	Biologia
		Doenças causadas por bactérias	Biologia
		Doenças causadas por protozoários	Biologia
		Verminoses (helmintíases)	Biologia
		Doenças causadas por fungos	Biologia
	Máquinas simples (Cap. 7)	Força e trabalho	Física
		Alavancas, roldanas e outras máquinas simples.	Física
		A história das máquinas simples	Física
	O calor e suas aplicações (Cap. 8)	Transformações de energia	Física
		Calor e temperatura	Física
		Calor e mudança de estado físico	Física
		O calor e a dilatação dos corpos	Física
Máquinas, calor e novas tecnologias. (Unidade 3)	O calor e suas aplicações (Cap. 8)	O gelo e a vida em regiões geladas	Física
		Transmissão de calor	Física

UNIDADES	CAPÍTULOS	CONTEÚDOS	ÁREA DA CIÊNCIA
		Garrafa térmica, coletor solar e geladeira.	Física
Combustíveis e máquinas térmicas (Cap. 9)		O equilíbrio do planeta	Física
		Combustíveis	Física
		Máquinas a vapor	Física
Tecnologias e novos materiais (Cap. 10)		Tecnologia e produção de alimentos	Física
		Tecnologia e Medicina	Física
		Tecnologia e ambiente	Física
		Tecnologias de informação e comunicação	Física

Fonte: Gewandsznajder e Pacca (2018).

A observação dos conteúdos de Física presentes em grande parte no volume sete do livro didático acenam para a importância da abordagem de tais habilidades para o Ensino Fundamental, fato indissociável na construção sólida das bases científicas desde o início da jornada acadêmica dos estudantes.

Em face desse cenário, cumpre-se a necessidade de aprofundamento da discussão sobre a responsabilidade da construção de um currículo que valorize uma abordagem ampla e gradual dos conteúdos de Física, dos anos iniciais aos anos finais do Ensino Fundamental. Ademais, evoca-se o papel do pedagogo e do professor de Ciências para a efetivação do processo de ensino e aprendizagem.

Baseando-se nas premissas anteriormente descritas, Moraes e Silva Júnior (2015) apontam para a importância de se tratarem os conteúdos de Física em todo o Ensino Fundamental, visto que o recorrente adiamento destes motiva-se pela falta de conhecimento dos professores, fato que gera desconforto, insegurança e, consequentemente, falta de afinidade com o conteúdo. Tal desfavor provoca a sobreposição de um ensino exclusivamente uni disciplinar que pouco relaciona os conteúdos das ciências.

Somado ao contexto de formação do professor, existe um “medo” em relação à Física, enraizado na sociedade. Tais tensões, *a priori*, já dificultam a condução das ações; entretanto, os prejuízos são ainda mais densos quando se considera a insegurança presente em qualquer tentativa de mudança nos domínios escolares, bem como a dificuldade intrínseca no sistema de ensino que cerceia o professor a um cenário pedagógico pouco flexível e por vezes indisponíveis a qualquer inovação (Pinto; Saavedra Filho, 2022).

Os paradigmas presentes no ensino de Física para os anos finais do Ensino Fundamental, ou seja, aqueles voltados aos professores de Ciências, aparecem não raras vezes condicionados à formação inicial do professor. Nesse aspecto, Coelho, Oliveira e Almeida (2021) sinalizam que a melhoria do ensino de Ciências só poderá ser alcançada se houver uma discussão profunda sobre a formação dos professores, dada a necessidade de se investir na alfabetização científica e na busca por metodologias efetivas, de modo a possibilitar o desenvolvimento de habilidades e competências que corroborem para desenvolver da cidadania.

Há uma prática corriqueira em se vincular à formação inicial dos professores de Ciências todo o insucesso do processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos de Física para os estudantes dos anos finais do Ensino Fundamental. Torna-se importante à discussão sobre outros vieses, como a própria prática do professor ao longo da carreira, as situações vividas no ambiente de sala de aula e a estrutura de trabalho encontrada na escola em que se leciona. Corroborando com o argumento de que existe mais a ser observado do que somente a formação inicial, Canziani (2015) ressalta os aspectos voltados à docência compartilhada, que possibilita, em um mesmo espaço escolar, diferentes formações com sujeitos construídos a partir de múltiplas experiências de vida e que conduza uma integração entre as áreas para o efetivo ensino de Ciências.

Nesse nível, a biologia ainda é predominante, refletindo a continuidade dos estudos iniciados no 6º ano, mas a química e a física recebem uma atenção maior, preparando os alunos para uma compreensão mais profunda desses campos. A inclusão de ciências da Terra complementa o currículo, oferecendo uma visão mais holística dos processos naturais.

Essa distribuição equilibrada entre as disciplinas permite que os alunos desenvolvam uma compreensão mais completa e integrada das ciências. A ênfase aumentada em química e física ajuda a preparar os alunos para desafios acadêmicos futuros, enquanto o foco contínuo na biologia e a introdução às ciências da Terra promovem uma base sólida e abrangente. A abordagem da coleção Teláris visa a garantir que os alunos não apenas

adquiram conhecimento teórico, mas também desenvolvam habilidades práticas e investigativas essenciais para o estudo científico.

4.3.3 Análise do volume do 8º ano

O livro subdivide-se em nove capítulos dispostos em três unidades. A organização do volume segue os outros modelos da coleção. Em relação ao conteúdo, apresentam-se a reprodução, a Terra e o clima e eletricidade e fontes de energia, dispostos para análise no 3.

Quadro 3 – Distribuição do conteúdo de Ciências da Natureza de acordo com o livro didático do 8º ano do Ensino Fundamental, da Coleção Teláris

UNIDADES	CAPÍTULOS	CONTEÚDOS	ÁREA DA CIÊNCIA
Reprodução (Unidade 1)	Tipos de reprodução (Cap. 1)	Reprodução Assexuada	Biologia
		Reprodução Sexuada	Biologia
	Reprodução humana e transformações na puberdade (Cap. 2)	Órgãos genitais masculinos	Biologia
		Órgãos genitais femininos	Biologia
		Gravidez	Biologia
		Puberdade	Biologia
		A sexualidade humana	Biologia
Reprodução (Unidade 1)	Sexualidade e Métodos Contraceptivos (Cap. 3)	Métodos contraceptivos	Biologia
		Quais são os sinais das DST?	Biologia
	Doenças sexualmente transmissíveis (Cap. 4)	AIDS	Biologia
		Sífilis	Biologia
		Herpes	Biologia
		Gonorreia	Biologia

UNIDADES	CAPÍTULOS	CONTEÚDOS	ÁREA DA CIÊNCIA
		Infecção por clamídia	Biologia
		HPV	Biologia
		Candidíase	Biologia
		Hepatite B	Biologia
		Pediculose pubiana	Biologia
		Tricomoníase	Biologia
A Terra e o clima (Unidade 2)	Movimentos da Terra e da Lua (Cap. 5)	Os movimentos da Terra	Física
		A Lua	Física
	O tempo e o clima (Cap. 6)	A previsão do tempo	Física
		O clima	Física
Eletricidade e fontes de energia (Unidade 3)	Eletricidade (Cap. 7)	Cargas elétricas, condutores e isolantes elétricos.	Física
		Corrente elétrica	Física
		Cuidados nas instalações elétricas	Física
	Eletricidade e consumo (Cap. 8)	Consumo de energia elétrica	Física
		Magnetismo	Física
	Fontes de energia e impactos socioambientais (Cap. 9)	Como a energia elétrica chega até nós	Física
		Recursos renováveis e não renováveis	Física
		Geração de energia elétrica	Física
		Como restabelecer o equilíbrio ambiental	Física

Fonte: Gewandsznajder e Pacca (2018).

O livro didático do 8º ano abrange unidades temáticas específicas: reprodução, a Terra e o clima, eletricidade e fontes de energia. Essas unidades seguem as diretrizes estabelecidas pela BNCC e pelo currículo de Minas Gerais similares ao 7º ano, em que são abordados matéria e energia, vida e evolução, Terra e universo. Uma distinção notável é a inclusão dos temas relacionados aos mecanismos reprodutivos e à sexualidade como objetos de conhecimento dentro do campo denominado “Vida e Evolução”, conforme orientações da BNCC. Percebeu-se a ausência de conteúdos ligados diretamente à Química, entretanto a Física pode ser vista, mesmo que de forma fragmentada e desconexa, através de um único tema.

A distribuição equilibrada e a maior profundidade nos conteúdos permitem que os alunos desenvolvam uma compreensão mais robusta das ciências. A abordagem integrada ajuda a conectar conceitos de diferentes disciplinas, mostrando como a biologia, química, física e ciências da Terra estão inter-relacionadas.

4.3.4 Análise do volume do 9º ano

O conteúdo do livro está dividido em 12 capítulos, dispostos em três unidades: Genética evolução e biodiversidade; Transformações de matéria e radiação; e Galáxias, estrelas e o Sistema Solar. Para a análise do presente volume, foi construído o Quadro 2.

Quadro 2 – Distribuição do conteúdo de Ciências da Natureza de acordo com o livro didático do 9º ano do Ensino Fundamental, da Coleção Teláris

UNIDADES	CAPÍTULOS	CONTEÚDOS	ÁREA DA CIÊNCIA
Genética, evolução e biodiversidade (Unidade 1)	Transmissão das características hereditárias (Cap. 1)	O trabalho de Mendel	Biologia
		Interpretação atual das conclusões de Mendel	Biologia
		Resolução de problemas de genética	Biologia
	A genética depois de Mendel (Cap. 2)	As descobertas após Mendel	Biologia
		Padrões de herança não estudados por Mendel	Biologia

UNIDADES	CAPÍTULOS	CONTEÚDOS	ÁREA DA CIÊNCIA
Transformações da matéria e radiações (Unidade 2)	As primeiras ideias evolucionistas (Cap. 3)	Biotecnologia	Biologia
		Fixismo	Biologia
		Evolução: as ideias de Lamarck	Biologia
		Evolução: as ideias de Darwin	Biologia
	Evolução: da origem da vida às espécies atuais (Cap. 4)	A teoria sintética da evolução	Biologia
		Formação e evolução das espécies	Biologia
		A origem da vida	Biologia
		História da vida no planeta	Biologia
	Biodiversidade e sustentabilidade (Cap. 5)	A importância da biodiversidade	Biologia
		Unidades de Conservação	Biologia
		Sustentabilidade	Biologia
	Átomos e elementos químicos (Cap. 6)	A história dos modelos atômicos	Química
		Ions: ânions e cátions	Química
		Número atômico e número de massa	Química
		A organização dos elétrons no átomo	Química
		Os elementos químicos	Química
		Os isótopos	Química
		A Tabela periódica	Química
	Ligações químicas e mudanças de estado	A estabilidade dos gases nobres	Química

UNIDADES	CAPÍTULOS	CONTEÚDOS	ÁREA DA CIÊNCIA
O Sistema Solar (Cap. 12)		Exploração do espaço	Física
		Os movimentos dos planetas	Física
		A estrutura do Sistema Solar	Física
		Corpos menores do Sistema Solar	Física
		Vida fora da Terra?	Física

Fonte: Gewandsznajder e Pacca (2018)

Percebeu-se através da avaliação dos conteúdos dos Livros da coleção Teláris que os conteúdos de Física apareceram em todos os volumes e a Química, por sua vez, não é destacada no livro referente ao 8º ano, fato recomendável pela nova BNCC. Todavia, a permeabilidade desses conceitos ao longo de toda essa etapa de ensino pode provocar ainda mais desconforto aos professores que lecionam a disciplina de Ciências. O reflexo da formação inicial lacunar deve aparecer já nas turmas de 6º ano. São necessários uma observação criteriosa e um maior número de estudos acadêmicos sobre o tema, para que assim professores não se sintam frustrados no exercício da profissão e os alunos possam concretizar as habilidades propostas.

Em resumo, segundo Rosa, Barbi e Megid Neto (2020), as coleções de Ciências destinadas aos anos finais do Ensino Fundamental têm persistido por décadas com uma distribuição de conteúdo por áreas específicas do conhecimento científico, como Astronomia, Biologia, Física, Geociências e Química, caracterizando uma abordagem compartmentada, não integrada e estanque. Além disso, constatou-se que as avaliações regulares das coleções didáticas de Ciências realizadas pelas equipes do PNLD não foram capazes de induzir autores de livros didáticos e editoras a modificarem o formato tradicional de organização curricular para os anos finais do Ensino Fundamental, conforme preconizado pelos documentos curriculares oficiais e incentivado pelas pesquisas acadêmicas na área.

Nesse contexto, surge a indagação sobre os motivos pelos quais os professores de Ciências continuam a preferir coleções didáticas com organização programática mais tradicional, apesar de haver algumas obras potencialmente inovadoras. Uma possível explicação reside na resistência dos docentes em adotarem coleções menos convencionais,

por percebê-las como potencialmente mais desafiadoras para o trabalho didático, ou por não se identificarem com uma proposta alternativa de estruturação dos conteúdos, divergente daquela que moldou sua própria experiência escolar durante sua formação básica.

Conforme analisado por Tardif (2012), é comum que os professores, especialmente os novatos, reproduzam em sala de aula as experiências vivenciadas durante sua própria educação básica como alunos. Ao assumirem suas funções docentes, esses profissionais podem acionar memórias relacionadas às suas experiências como estudantes para orientarem suas práticas, especialmente no início de suas carreiras, quando os saberes experienciais ainda são limitados. Dessa forma, é compreensível que professores formados em um modelo tradicional de organização curricular em Ciências optem por coleções que reproduzam esse padrão, especialmente considerando-se que a maioria das opções disponíveis no PNLD continua a seguir a abordagem convencional.

O nível mais avançado de conteúdo pode representar desafios adicionais para os alunos. A coleção Teláris tenta facilitar a compreensão através de uma apresentação clara e estruturada dos conceitos, mas é importante que os professores ofereçam suporte adicional e atividades de reforço para garantir que todos os alunos consigam acompanhar o ritmo.

4.4 Análises do grupo focal

O grupo focal foi constituído por três professoras de Ciências dos anos finais do Ensino Fundamental, lotados em uma escola no interior de Minas Gerais. Para fins de organização foi usado o espaço das reuniões de módulo II, que acontecem todas as terças-feiras, das 17:15 h às 19:15 horas. As professoras participantes da pesquisa eram convidadas a estarem em uma sala separada para as tratativas específicas da pesquisa.

Foram realizadas quatro reuniões com duração de uma hora cada uma; o tempo estipulado visou a não sobrecarregar as docentes que haviam ministrado aulas durante todo o dia. A saber:

- 1^a reunião – Temática: Formação inicial
- 2^a reunião - Ensino de Física e Química
- 3^a reunião – Aulas práticas
- 4^a reunião – Formação continuada

As professoras foram bastante solícitas diante do convite e entenderam, a priori, a necessidade de explorarem as dificuldades encontradas para se ensinar Física e Química no

Ensino Fundamental. Somado a isso, expuseram a necessidade de socializarem seus anseios e as mazelas da profissão. Ademais, expressaram a satisfação em poderem colaborar com a pesquisa, principalmente no sentido da busca por melhorias estruturais, pedagógicas e conceituais acerca do desenvolvimento do ensino aprendizagem.

Os dados foram coletados através de gravações obtidas durante os encontros do grupo focal; após a análise, foram identificadas e transcritas as partes selecionadas.

As falas dos professores durante a realização do grupo focal nortearam a análise e a discussão dos dados para a compreensão do problema. Conforme analisado por Gatti (2015), o considerável volume de transcrições obtidas representa não apenas um desafio logístico, mas também gera ansiedade entre os pesquisadores devido à complexidade envolvida no tratamento desse material.

Nesse contexto, torna-se imperativo organizar meticulosamente e classificar essas transcrições em categorias específicas, delineadas por critérios flexíveis e previamente estabelecidos, alinhados aos objetivos da pesquisa.

Inicialmente, conforme delineado por Duarte (2002), o processo de tratamento das transcrições emerge como um labor predominantemente mecânico, antes de adquirir uma profundidade analítica substancial. O roteiro direcionador do grupo focal não apenas pautou a sequência das falas a serem investigadas, mas também orientou a estruturação das categorias analíticas.

Portanto, inicialmente foi delineado um plano descritivo das falas a partir das transcrições, visando a se agruparem elementos divergentes e convergentes, bem como a se explorarem lacunas e ênfases. Ao longo do processo, as intervenções verbais dos professores foram destacadas e etiquetadas como Prof1, Prof2 e Prof3.

A análise subsequente dos relatos implicou a confrontação e a comparação de diferentes perspectivas na extração de significados subjacentes nas falas e em outras expressões documentadas, assim como no cruzamento desses dados com observações anteriores e a teorização desenvolvida ao longo da investigação.

4.4.1 Dificuldades na realização do grupo focal

A intenção inicial era realizar quatro encontros na própria escola, em horários destinados às atividades de Módulo II, reunião com carga horária obrigatória para todos os professores. Entretanto uma série de problemas inviabilizou a realização da pesquisa, a

priori. Inicialmente houve mudança de lotação de uma professora efetiva de Ciências, que solicitou sua remoção para outra escola do município. Em consequência, a carga horária dessas aulas acabou sendo acrescida à de outra docente efetiva da escola. Nesse momento, as aulas de Ciências foram ministradas por apenas uma professora, enquanto as aulas de Biologia eram ministradas por um professor.

Após meses com o número reduzido de docentes para a área de Ciências, duas novas professoras foram transferidas para a instituição alvo do estudo, ficando assim o quadro mais amplo e retornando ao cenário vislumbrado no início da pesquisa. Porém, não foi possível realizar o grupo focal de forma imediata, devido ao afastamento de uma das professoras, em decorrência do gozo de férias prêmio.

As dificuldades em relação ao deslocamento de pessoal, às licenças e aos afastamentos indicaram um panorama complexo para o ensino público. Tais intercorrências afetam sobremaneira os processos educativos dos alunos. As incertezas acerca dos conteúdos e as mudanças recorrentes de quem os ministra reverberam na aprendizagem.

Em razão da observação da qualidade da educação pelo Ideb, por exemplo, Chirinéa e Brandão (2025) destacaram o modo como três fatores integrados podem impactar o desempenho escolar: a complexidade de gestão, a adequação na formação e a regularidade do vínculo – duas variáveis são destinadas ao professor: uma centrada na formação ou não na área de atuação e a outra, com o vínculo de trabalho estável ou precário.

Sobre as mudanças e a movimentação de pessoal, Brito (2013) discute a aparente distância entre o discurso da valorização dos professores e a realidade de desvalorização do magistério. A representação real da profissão docente na rede estadual de ensino de Minas Gerais é apresentada pelo autor com dados reais da contratação temporária de professores pela SEE de Minas Gerais e traz à tona o fenômeno da “superdesignação”.

Após restabelecimento do contingente de pessoal do educandário, os momentos para reunião dos docentes emergiram-se como difíceis. As reuniões semanais tornaram-se espaçadas e a disponibilidade dos professores também foi reduzida devido às múltiplas tarefas a serem executadas, como preparação das aulas, escrituração de diários, realização de projetos e demandas em mais de uma escola.

Esses entraves corroboram os achados de Zille *et al.* (2013), que indicaram como as principais fontes de tensão no ambiente ocupacional: a sobrecarga e pressão no trabalho e a complexidade e estruturação do trabalho.

O contexto escolar dinâmico por vezes desfavorece a atuação docente e gera reflexos na aprendizagem. Nesse intento, a observação da realidade posta, em nível amplo, torna-se fundamental para o entendimento das ações e das abordagens a serem tomadas.

4.4.2 Caracterização dos participantes

Foram convidadas a fazer parte do grupo focal as três professoras que ministram a disciplina de Ciências nos anos finais do Ensino Fundamental de uma escola do interior de Minas Gerais. Uma breve caracterização das professoras está descrita no 5.

Quadro 4 – Caracterização dos participantes da pesquisa

SIGLA	GRADUAÇÃO	GÊNERO	IDADE	TEMPO DE DOCÊNCIA	FORMAÇÃO CONTINUADA
Prof1	Ciências Biológicas	F	50	30	Sim
Prof2	Ciências Biológicas/Física	F	43	16	Sim
Prof3	Ciências Biológicas	F	38	12	Sim

Fonte: Dados da pesquisa.

O corpo docente é formado exclusivamente por professoras, todas com formação em Ciências Biológicas e com formação continuada, Prof1 e Prof2 em áreas relacionadas à Educação Ambiental, e Prof3, na área de Didática para o Ensino Superior.

As idades variam, assim como tempo de docência, sendo que a Prof1 está gozando de abono permanência, ou seja, já obteve o benefício da aposentadoria, mas se mantém no cargo.

Somente a Prof3 não exerce atividades em mais de uma escola. A Prof1 leciona também em uma instituição particular, enquanto Prof2 mantém contrato com a escola prisional no mesmo município.

Aqui percebemos a complexidade das relações e a sobrecarga da maior parte dos docentes, que influenciam de maneira significativa a perspectiva da organização e da produção de aulas e materiais a serem utilizados e sufocam as possibilidades de busca pela formação contínua. Acrescenta-se o contexto social de desigualdade de gênero quanto às

condições de trabalho. Sabe-se que mulheres acumulam mais obrigações, escancarando uma sociedade patriarcal e machista.

Importante ressaltar que todas as professoras do grupo focal buscaram formação continuada. Destaca-se aqui a Prof2, que cursou a segunda licenciatura em Física, o que certamente oportuniza uma condição melhor de trabalho nos anos finais do Ensino Fundamental; entretanto, cabe salientar que as lacunas em relação à Química tendem a permanecer.

4.4.3 Análise do grupo focal

O grupo focal foi realizado na própria escola, durante as reuniões de módulo, em sala separada. Compôs-se de três professoras que ministram a disciplina de Ciências nos anos finais do Ensino Fundamental. Os trabalhos foram divididos em quatro reuniões de uma hora cada.

O tema norteador do grupo foi direcionado para a prática da atividade docente com os conteúdos de Física e Química.

4.4.3.1 Primeira reunião – A formação inicial

As professoras foram unânimes em manifestarem sua discordância quanto à perspectiva de uma formação inicial adequada. Suas argumentações apontam para licenciaturas que não oferecem uma preparação abrangente aos futuros professores, o que repercute significativamente em suas práticas pedagógicas em sala de aula. Adicionalmente, observa-se um claro desconforto por parte das educadoras ao tratarem os aspectos práticos das Ciências.

Ademais, argumentou-se que, na graduação, os aspectos teóricos se sobrepuçaram aos práticos, e principalmente aos didáticos.

Bem, eu diria que minha formação inicial foi um bom ponto de partida teórico, mas deixou grandes lacunas para lidar com a diversidade de alunos e com as metodologias mais eficazes para o ensino de ciências. Aprendi muita teoria na universidade, mas na prática tive que aprender a me adaptar para a sala de aula por conta própria (Prof1).

Concordo com a colega. Minha formação inicial foi forte na teoria científica, mas não preparou adequadamente para a realidade das escolas públicas, onde há poucos recursos e turmas com alunos com diferentes

níveis de aprendizagem. Faltou mais prática pedagógica e discussões sobre estratégias eficazes para engajar os alunos com os conteúdos de ciências (Prof2).

Para mim, a formação inicial foi limitada no que se refere à prática pedagógica específica para ciências. A teoria foi fundamental, claro, mas sinto que faltou um vínculo mais direto com a realidade da sala de aula e com as habilidades práticas necessárias para tornar os conteúdos científicos mais acessíveis e interessantes (Prof3).

Cabe observar como a percepção das necessidades formativas (lacunas) é encarada como um problema individual – o professor por si – na busca por metodologias mais dinâmicas e eficazes para o ensino de Ciências. Tais alusões ao individualismo e à necessidade solitária da busca por soluções complexas não fazem sentido no modelo de ensino contemporâneo, que preza pela reflexão como mecanismo de tomada de decisões pautadas nas mudanças. Portanto, apresenta-se à percepção de um padrão de ensino baseado na intencionalidade e na ruptura da memorização e reprodução.

De acordo com Nardi (2009), o professor necessita de um processo formativo próximo daquele que vivenciará na prática, desenvolvendo a aprendizagem através de conhecimentos, habilidades e valores conectados com a realidade. Os conteúdos devem ser dispostos para a constituição de competências, permitindo a avaliação e o diagnóstico da formação, observando-se as lacunas e aferindo os resultados.

O estágio também foi retratado pelo grupo focal, momento marcado pela necessidade de mais contato e mais convívio com o ambiente escolar. As possíveis frustrações e principalmente o choque de realidade vivido pelos docentes, especialmente no início da carreira, permanecem vivos na lembrança mais íntima dos professores. Dessa forma, com o passar dos anos e a maturidade proveniente do chão da sala de aula, os professores passam a entender o estágio precoce como uma ferramenta importante para uma carreira menos conflituosa e traumática.

Eu acho que mais oportunidades de estágio prático desde os primeiros semestres teriam sido muito úteis. A teoria é importante, mas só entendi realmente como aplicar os conceitos quando comecei a estagiaria. Além disso, metodologias ativas e tecnologias educacionais poderiam ter sido mais exploradas (Prof1).

Concordo totalmente. Mais discussões sobre como adaptar o conteúdo científico para diferentes estilos de aprendizagem e como lidar com situações de sala de aula seriam essenciais. E acredito que a formação poderia ter incluído mais práticas de ensino colaborativo e avaliação formativa (Prof2).

Em um estudo realizado por Silva e Gaspar (2019), são apontados os conflitos de licenciados durante a disciplina de estágio supervisionado. Os mais comuns foram: em relação ao currículo, nas relações interpessoais, do papel docente, contextual, institucional e sobre o conceito de si como professor.

Ainda apontando para as fragilidades nas licenciaturas para a formação de professores de Ciências, Silva (2021) descreveu relatos de professores em relação ao seu período de estágio, destacando o apoio pedagógico e didático insipiente. O estágio configurou-se como uma experiência rasa, pois o estudante está presente na sala de aula como mero expectador, sendo lhe oportunizado apenas um momento de apresentação de apenas uma aula sobre um determinado tema preestabelecido.

Ademais, Tardif (2012) identifica os desafios para a formação de professores de Ciências em relação à abordagem pedagógica e didática mais efetiva durante a formação inicial, em especial nas disciplinas de estágio, pois elas não são satisfatórias para o futuro docente, principalmente em relação às metodologias e práticas de ensino que lhes serão exigidas ao longo da carreira.

Em contento, a percepção das dificuldades vivenciadas por professores de Ciências nos cotidianos escolares e as correlações dessas com a formação inicial, faz-se oportuno colocar em voga a necessidade de articulação entre o planejar e o fazer docente. Percebeu-se que além do distanciamento entre os estágios e as realidades postas no cotidiano escolar, existe também uma desarticulação pedagógica e reduzidas instruções didáticas durante o curso, fato que se reflete fortemente na organização das aulas e dos conteúdos pelos educadores. Assim, destaca-se a fala:

Para mim, a formação inicial deveria ter oferecido mais suporte para desenvolver habilidades de planejamento de aulas e gestão de tempo. Muitas vezes me senti sobrecarregada com a quantidade de conteúdo a ser ensinado e não sabia como organizar de forma eficaz o tempo em sala de aula (Prof3).

O reducionismo didático e as perspectivas conteudistas, associados ao perfil bacharelesco dos cursos de formação em áreas específicas de professores promoveram dificuldades intrínsecas às dinâmicas docentes. O privilégio histórico da formação com foco nas áreas disciplinares, em contraponto com o espaço da formação pedagógica, aumenta as tensões dos professores em torno das suas práticas. “Assim [...], mesmo com as orientações mais integradoras quanto à relação disciplinar-formação para a docência, na prática ainda se

verifica a prevalência do modelo consagrado no início do século XX” (Gatti; Barreto; André, 2011, p. 98).

Outro motivador que impacta diretamente na preparação das aulas foi descrito por Guarany (2013) e se associa ao fato de que as aulas não saíam como planejadas devido às dificuldades no planejamento, ocasionadas por diversos fatores externos à sua vontade decorrentes da profissão, a saber: outras responsabilidades pedagógicas, preparo de material, turmas cheias e carga horária extensa.

4.4.3.2 Segunda reunião – Ensino de Física e Química

Centrado no contexto fundamental da pesquisa, foi questionado às professoras se elas se veem preparadas para ministrarem os conteúdos de Física e Química para os anos finais do Ensino Fundamental. A dinâmica da discussão em um primeiro momento alinhou-se às mudanças na BNCC e como elas repercutiram na forma como os conteúdos eram retratados no decorrer da modalidade de ensino.

[...] a presença dos conteúdos de Física e Química, ao longo de todos os anos do Ensino Fundamental, me fez buscar novos meios para encarar a disciplina (Prof3).

Na minha concepção isso dificultou ainda mais a aprendizagem dos conteúdos pelos alunos, acho que a falta maturidade para temas mais difíceis, principalmente aos alunos dos 6º e 7º anos, principalmente (Prof1).

As professoras demonstraram preocupação quanto ao fato de os conteúdos de Física e Química serem iniciados de forma considerada mais precoce, diferentemente de quando eram apresentados somente no último ano (9º ano).

Aqui podemos questionar possibilidades distintas, uma acerca da vivência do professor e sua percepção das turmas com as quais trabalha consonante ao perfil dos alunos. Todavia percebemos um preconceito estrutural centrado na complexidade dos conteúdos físicos e químicos.

As falas das respondentes evidenciam um possível despreparo formativo, metodológico e didático para se trabalhar as habilidades relacionadas aos conteúdos. Essa conjectura fica evidente quando analisamos as falas subsequentes:

[...] essa é uma questão complexa. Eu me sinto mais confortável com os conteúdos de Biologia, pois minha formação inicial focou bastante nessa

área. Porém, quando se trata de Física e Química, sinto que há lacunas na minha preparação (Prof2).

Concordo com a colega. A formação inicial foi útil, mas não tão aprofundada em Física e Química quanto eu gostaria. Muitas vezes, preciso buscar capacitações adicionais e materiais de apoio para garantir que estou passando um conhecimento sólido aos alunos (Prof1).

Eu também compartilho dessa preocupação. A formação inicial deixa algumas lacunas, especialmente quando se trata de conceitos mais complexos de Física e Química. Acho que a prática em sala de aula e a formação continuada são essenciais para me sentir mais confiante nesses temas (Prof3).

Corroborando as dificuldades impostas pela formação inicial dos professores graduados em Ciências Biológicas para abordarem o ensino de Física e Química, Macedo e Reis (2020) caracterizam a disciplina de Ciências da Natureza como particular, pois transita entre diferentes áreas do conhecimento, requerendo saberes múltiplos e abordagem interdisciplinar. Os autores se opõem ao pensamento de condensação do conteúdo em uma série única, evidenciando que os questionamentos se tornam gradativamente mais complexos a cada etapa vencida.

Desde a década de 1970, com a criação das licenciaturas em Ciências Biológicas, são os egressos desses cursos que tradicionalmente trabalham com Ciências da Natureza nos anos finais do Ensino Fundamental. Dessa forma, as diretrizes curriculares dessa etapa escolar devem dispor-se de conteúdos de Química, Física e Saúde (Ayres; Selles, 2012). De fato, isso é respeitado na ampla maioria dos cursos. Em contrapartida, a forma como esses temas são abordados em reduzida carga horária acaba prejudicando o futuro licenciado.

A necessidade de se entender em que medida os reflexos da formação inicial podem influenciar nas dinâmicas da sala de aula, Razuck e Rotta (2014) assumem a hipótese de que os professores dos anos finais do Ensino Fundamental, como qualquer outro docente, vão reverberar suas concepções do ato de ensinar e aprender. Para tal, o fio condutor estará conectado às suas experiências prévias na Educação Básica e na formação recebida na licenciatura.

Para tanto, é necessário que o curso de licenciatura ancore as bases científico-pedagógicas compatíveis com a formação pretendida, de forma que o profissional esteja apto a lecionar, de acordo com as necessidades educativas dos alunos dos anos finais do Ensino Fundamental, que dispõem de uma representação distinta da dos discentes do Ensino Médio.

Para além do professor e das necessidades formativas para a condução dos conteúdos de Física e Química, os participantes da pesquisa dialogaram acerca da receptividade e de como os alunos recebem as aulas.

Ah, tenho notado uma grande diversidade de reações entre meus alunos. Alguns demonstram um genuíno interesse e curiosidade. Eles fazem muitas perguntas e querem entender como as coisas funcionam. Para esses alunos, procuro sempre trazer exemplos práticos do dia a dia que ilustrem os conceitos teóricos. Isso costuma manter o engajamento deles durante as aulas (Prof1).

Concordo. Por outro lado, também vejo alunos que parecem intimidados pelos conteúdos de Física e Química. Eles sentem dificuldade em lidar com equações ou entender fenômenos abstratos. Para esses alunos, tento adotar uma abordagem mais gradual, começando com conceitos mais simples e construindo a partir daí. Às vezes, é necessário fazer conexões com assuntos que já são familiares para eles (Prof2).

Exatamente. Acho que a forma como apresentamos os conteúdos é crucial. Quando conseguimos relacionar Física e Química com situações reais ou com algo que os alunos já vivenciaram, isso faz toda a diferença. Eles se sentem mais motivados a aprender quando percebem a relevância dos conceitos para suas vidas. (Prof3).

Um estudante que não consegue construir novos conhecimentos não o faz por deficiência de competência pessoal, mas provavelmente porque, em determinado momento, deixou de corresponder às exigências culturais referentes ao conteúdo a ser assimilado e às metodologias de ensino adotadas. A instituição escolar frequentemente ignora as características individuais dos alunos, assim como seus anseios e aspirações, oferecendo um ensino que não ressoa com suas vivências ou que não faz sentido em seu contexto de vida.

Nesse cenário, a resistência ao aprendizado torna-se uma resposta compreensível, particularmente quando o conteúdo é permeado por valores e atitudes que carecem de relevância ou significado para o aluno, como frequentemente ocorre no ensino de Física e Química (Rocha; Vasconcelos, 2016).

É indispensável considerar que Correa (2019) levanta duas questões cruciais: o labor pedagógico e o (des)interesse dos alunos pelas disciplinas de Física, Química e Biologia. Para endereçar essas questões, é essencial que o docente reconheça que a apatia dos estudantes pode decorrer pela falta de um ensino mais abrangente e dinâmico. Tal deficiência compromete o processo de ensino e aprendizagem, tornando efêmero o interesse de se explorar novas áreas dentro de cada disciplina.

O uso ou a ausência de interdisciplinaridade devem ser cuidadosamente avaliados pelos educadores. A aplicação da interdisciplinaridade facilita a compreensão de que as ciências estão interconectadas, promovendo uma visão integrada do conhecimento. Em contraste, a ausência dessa abordagem pode levar à percepção de que o saber é fragmentado e desvinculado da evolução da sociedade, da ciência ou da história, conforme argumenta Fazenda (2015).

4.4.3.3 Terceira reunião – Aulas práticas para o ensino de Física e Química

No campo do ensino de Ciências Naturais, especialmente na Química, a experimentação deve desempenhar um papel crucial na elucidação dos conceitos químicos, podendo distinguir-se duas vertentes: a prática e a teórica. A vertente prática manifesta-se através do manuseio e da transformação de substâncias, enquanto a vertente teórica configura-se na busca por explicações dos fenômenos materiais. A excelência no ensino de Química requer a incorporação de uma abordagem metodológica que valorize a experimentação como um meio de obtenção de dados reais, permitindo ao aprendiz uma reflexão crítica sobre o mundo, promovendo um desenvolvimento cognitivo robusto. Esse processo é facilitado pelo engajamento ativo, criativo e construtivo do aluno com os conteúdos abordados em sala de aula, promovendo, assim, a integração harmoniosa entre teoria e prática.

As atividades experimentais têm se revelado como estratégias didáticas particularmente valiosas para o ensino de Física no Ensino Fundamental. Diversos pesquisadores argumentam que esses experimentos desempenham um papel crucial na melhoria da qualidade do ensino, proporcionando uma experiência educacional mais enriquecedora e eficaz.

No entanto, há também uma corrente de pensamento que contesta essa perspectiva, sugerindo que os experimentos são frequentemente utilizados como uma estratégia para disfarçar deficiências na aprendizagem em Ciências, conforme apontado por Marandino (2003).

Para as professoras do grupo:

Eu tento trazer exemplos do cotidiano e realizar experimentos simples sempre que possível. Isso ajuda os alunos a visualizar os conceitos abstratos e torna o aprendizado mais interessante (Prof1).

Uso bastante recursos audiovisuais e simulações computacionais. Acho que isso ajuda a tornar os conteúdos mais palpáveis e permite que os alunos explorem por conta própria (Prof2).

Eu tento fazer conexões entre os conteúdos de Física e Química e os interesses dos alunos. Às vezes, trago problemas do dia a dia que podem ser resolvidos aplicando os princípios científicos que estão aprendendo (Prof3).

As discussões e argumentações das professoras desenvolveram-se em razão das oportunidades e dificuldades de se inserir os experimentos nas salas de aula. A heterogeneidade dos alunos acaba criando, por parte de alguns, resistência a tais atividades práticas.

4.4.3.4 Terceira reunião – A importância da formação continuada

Em face dos relatos a respeito da formação continuada, as professoras indicaram a importância da continuidade formativa. Tal fato não provoca estranheza, visto que as descrições anteriores sobre as lacunas deixadas pela formação inicial foram contundentes.

Sim, as formações continuadas foram cruciais para meu desenvolvimento profissional. [...] apesar de não ter feito nas áreas de Química e Física [...] mas considero buscar essa oportunidade (Prof1).

Concordo. As formações continuadas me deram ferramentas práticas que não tinha na formação inicial. Aprendi muito com colegas e especialistas que trouxeram experiências reais de sala de aula e novas abordagens que pude aplicar diretamente [...] minha formação em Física me ajuda muito com os conteúdos do ensino fundamental, mas ainda tenho dificuldades na Química (Prof2).

Para mim, as formações continuadas foram fundamentais para me atualizar em novas tecnologias educacionais e metodologias mais dinâmicas. Elas me deram confiança para experimentar novas estratégias em sala de aula e melhorar minha relação com os alunos (Prof3).

É necessário destacar a importância da segunda licenciatura em Física da Prof2. Nesse contexto específico, tal qualificação torna-se um complemento essencial à primeira formação, conferindo um arcabouço metodológico ampliado e mais robusto para a atuação nos anos finais do Ensino Fundamental. Além disso, é necessário ressaltar que outros aspectos pertinentes ao ensino de Química ainda representam desafios significativos para sua prática docente.

De fato, a formação continuada pode ser considerada uma estratégia eficaz na mitigação das adversidades enfrentadas na realidade da sala de aula. Contudo, não deve ser vista como a única alternativa disponível para os licenciados sanarem suas lacunas de formação ou apenas com este viés.

Uma análise abrangente do panorama educacional contemporâneo sugere que a formação contínua, ao integrar múltiplos ângulos do cotidiano docente e explorar profundamente as experiências pessoais e profissionais dos educadores, pode revelar um caminho mais apropriado e enriquecedor para o aprimoramento profissional.

4.4.3.5 Análise das entrevistas

Na sequência, as respostas das professoras às questões da entrevista são apresentadas e analisadas.

Questão 1: Quais as suas principais dificuldades percebidas em relação à sua prática pedagógica e à sua formação inicial para o ensino de conteúdos de Física e Química nos anos Finais do Ensino Fundamental?

Prof1: Durante o curso de graduação, Ciências Licenciatura de 1º grau, tivemos Física e Química apenas 4 períodos. Na verdade, uma revisão da matéria do Ensino médio, mais aprofundada, não sendo suficiente para ensinar e até mesmo despertar o interesse dos estudantes do Ensino Fundamental que hoje iniciam os conceitos básicos de Física e Química a partir do 6º ano. Durante todo o curso lembro que fizemos apenas um experimento sobre “pilhas”. Uma dificuldade que se destaca é a falta de aulas destinadas às práticas experimentais, o que não permite contextualizar a teoria à prática o que deixa as aulas distantes da realidade dos alunos, causando desmotivação e desinteresse em aprender.

Prof2: As disciplinas físicas e químicas começam com uma introdução no nono ano do ensino fundamental e as dificuldades, acredito serem as mesmas demonstradas pelos docentes, pois a não formação do professor de Ciências no conteúdo é um desafio para realização de práticas pedagógicas no processo de ensino aprendizagem.

Prof3: No curso de Ciências Biológicas as disciplinas voltadas para a Física e química são muito rasa, a carga horária é pequena se comparada as voltadas para a Biologia e ter o fator agravante de sala de aula ser muito diferente do que é passado pela faculdade.

Percepções se situam na perspectiva de que a formação inicial é o lugar privilegiado para capacitar ao trabalho com os conteúdos de ciências, especialmente os da física e da

química. Não se situam expectativas em relação a outras instâncias, como a própria prática ou a formação continuada.

As inferências dos professores de Ciências estão engendradas no contexto de uma formação inicial insuficiente para a abordagem dos conteúdos e habilidades requeridas aos alunos do ensino fundamental. As falas dos docentes enfatizam a forma precária com que os assuntos relacionados à física e à química são trabalhados durante a graduação em Ciências Biológicas.

A literatura fornece evidências de que professores de Ciências, formados em licenciaturas, em geral Ciências Biológicas reconhecem deficiências marcantes em sua formação inicial e sentem-se despreparados para ensinarem na Educação Básica, em especial nos anos finais do Ensino Fundamental (Nono; Mizukami, 2006; Gatti, 2016). Essa falta de preparo resulta em um ensino de Ciências em que os temas relacionados à Química e Física são abordados de maneira superficial e sem conexão com o cotidiano dos estudantes, além de serem frequentemente relegados ao último ano do Ensino Fundamental (Fracalanza; Amaral; Gouveia, 1995; Melo *et al.*, 2015).

De acordo com Melo *et al.* (2015), a falta de domínio dos conteúdos por parte dos professores representa uma provocação ao ato de ensinar, desafiando sobremaneira o processo do ensino de Física e Química, resultando na postergação dos conteúdos para os bimestres finais. Do mesmo modo, há uma limitação na abordagem dos conteúdos, que se restringem a alguns conceitos, incapazes de proporcionarem aos alunos uma visão abrangente das Ciências. Isso promove uma abordagem meramente baseada na memorização e aplicação de fórmulas, sem conexão com a realidade cotidiana dos estudantes.

Em posse das respostas dos professores, torna-se inevitável associar os reflexos diretos em sala de aula à reduzida carga horária nos cursos de graduação. Ademais, as disciplinas são conduzidas, em sua maior parte, através de saberes teóricos, proporcionando um arcabouço prático e metodológico reduzido. Nessa perspectiva, o professor de Ciências inicia a carreira docente com uma formação metodológica insipiente.

A profundidade com que conteúdos e metodologias foram abordados na licenciatura também é considerada insuficiente. As práticas experimentais não foram trabalhadas na formação inicial, de forma a garantir uma autonomia no tempo presente. As implicações percebidas para essas carências formativas são indicadas principalmente quanto às dificuldades “para ensinar”, despertar o interesse (motivação) dos estudantes e promover a contextualização dos conteúdos à realidade das turmas.

Frente às dificuldades em ensinar, Melzer, Brick; Hoffmann (2021) exploram os desafios enfrentados pelos professores ao realizarem a transposição dos saberes, destacando a necessidade de estratégias pedagógicas que conectem os conceitos abstratos com experiências práticas dos alunos. Essa mediação entre conhecimento científico e compreensão dos estudantes é crucial para se promover uma aprendizagem significativa e duradoura em Ciências.

Em face da função mediadora do professor, percebe-se a necessidade da intencionalidade das relações interpessoais. O diálogo entre professor e aluno é um elemento essencial, que promove interação e compartilhamento de conhecimentos. A participação ativa, tanto do educador quanto do educando é crucial para a transmissão eficaz de saberes (Krasilchik, 2016). Nesse contexto de diálogos entre quem é aluno e docente, Libâneo (1994) relata:

Deve dar-lhes atenção e cuidar para que aprendam a expressar-se, a expor opiniões e dar respostas. O trabalho docente nunca é unidirecional. As respostas e as opiniões dos alunos mostram como eles estão reagindo à atuação do professor (Libâneo, 1994, p. 250).

Outra implicação que não é explicitada pelos professores diz respeito à estruturação curricular dos conteúdos das diferentes ciências, ao longo do ensino fundamental, pois as respostas referem-se a uma presença a partir do 6º ano, mas concentrada no 9º ano, mantendo uma finalidade apenas introdutória aos conteúdos da física e da química, com ênfase predominante aos de biologia.

Nesse intento, Faganello e Rigo (2020) apontam que a BNCC, em sua mais recente versão propõe uma abordagem interdisciplinar para o ensino de Física e Química, do sexto ao nono ano do ensino fundamental, em contraste com a tradicional segregação dessa disciplina apenas no último ano. Essa reorganização curricular visa a não apenas integrar os conteúdos de Física de maneira mais ampla ao longo dos anos finais do ensino fundamental.

Os ambientes escolares frequentemente resistem a mudanças, especialmente no que se refere aos métodos e práticas pedagógicas, o que pode dificultar a aceitação das alterações nos currículos pelos professores, representando um desafio pedagógico significativo. Nesse contexto, os docentes estão possivelmente adaptando-se às mudanças dos conteúdos do Ensino Fundamental. Além disso, a reestruturação na distribuição dos conteúdos de Ciências ao longo de todas as etapas dos anos finais pode gerar um sentimento de insegurança quanto à eficácia do ensino.

Nesse sentido, Martins, Silva e Nicolli (2021) dispõem que a estrutura curricular da Educação Básica e a formação dos professores passam por um período significativo de transição. Com a aprovação e proposta da BNCC, as escolas carecem da reavaliação curricular, propondo uma nova abordagem a partir de 2021. Paralelamente, os cursos de licenciatura deverão ser revisitados com fins de alinharem-se às diretrizes da BNCC, de maneira que sejam enfatizadas criteriosamente as práticas pedagógicas eficazes em sala de aula.

Por conseguinte, essas alterações propostas na BNCC e a organização das grades curriculares dos cursos de graduação em Ciências Biológicas precisam contemplar aspectos que possibilitem aos graduandos e futuros docentes um contato apropriado com variadas estratégias para a abordagem da Física e da Química para o Ensino Fundamental, visto que os conteúdos se apresentam durante todas as etapas dos anos finais.

Roehrs (2013) argumenta que na modalidade de licenciatura, além dos conteúdos das Ciências Biológicas é imperativo abordar também conhecimentos nas áreas de Química, Física e Saúde, visando a atender às demandas do ensino fundamental e médio. Esses conhecimentos são essenciais durante a formação inicial dos professores de Ciências, constituindo uma base fundamental para sua prática nos anos finais do ensino fundamental. A ausência dessas bases pode resultar em dificuldades significativas na abordagem desses conteúdos durante o exercício profissional.

Os cursos de formação de professores estão atualmente em conformidade com a Resolução CNE/CP/DF nº 2, de 1º de julho de 2015, que estipulam que os currículos devem ser estruturados de maneira a proporcionarem uma formação robusta e de alta qualidade aos futuros professores, visando a assegurarem a excelência nos cursos de formação docente (Brasil, 2019). De acordo com essa resolução, os programas pedagógicos dos cursos de licenciatura voltados para os anos finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio devem ser elaborados de modo que os estudantes possam aprofundar seus conhecimentos e competências educacionais, pedagógicas e disciplinares específicas, levando em consideração tanto os componentes curriculares, quanto as interações interdisciplinares dentro de suas respectivas áreas de formação.

Dias e Sposito (2015, p. 539), ao discutirem essa resolução, destacam que as Instituições de Ensino Superior (IES) devem organizar os conteúdos em seus currículos de modo a integrarem componentes curriculares específicos da área disciplinar e da pedagogia. A ausência de determinados conteúdos nos Projetos Pedagógicos de Curso (PPCs) pode

acentuar as lacunas existentes na formação inicial dos professores, comprometendo a preparação necessária para uma prática educacional eficaz.

A estruturação cuidadosa desses currículos não apenas propõe atender aos requisitos formais, mas também se traduz em uma preparação mais completa dos licenciandos, capacitando-os não só com os conhecimentos teóricos essenciais, mas também com as competências práticas necessárias para enfrentarem os desafios variados e dinâmicos da prática educativa. A ausência de conteúdos relevantes nesses projetos pedagógicos pode, de fato, ampliar lacunas na preparação dos futuros educadores, comprometendo a eficácia e a qualidade do ensino oferecido nas escolas.

Assim, a conformidade rigorosa com as diretrizes estabelecidas pela resolução contribui não apenas para a excelência acadêmica, mas também para a formação de profissionais aptos a promoverem uma educação de qualidade, alinhada às demandas contemporâneas da sociedade.

Outro aspecto explorado pelos participantes da pesquisa constitui-se em particular relevância em consideração à carência de cargas horárias suficientes nas disciplinas de Física e Química nos cursos de licenciatura em Ciências Biológicas. A falta de ênfase nessas áreas resulta em lacunas significativas na formação inicial dos futuros licenciados, especialmente no que tange à compreensão profunda dos princípios científicos fundamentais que permeiam as ciências naturais.

A ausência de conteúdos específicos de Física e Química nos currículos dos cursos de Biologia podem não apenas limitar a capacidade dos estudantes de compreenderem interações complexas em sistemas biológicos, mas também comprometer sua preparação para aplicar efetivamente esses conhecimentos na prática profissional.

Portanto, alinhar os currículos dos cursos de Biologia com as diretrizes que promovem a integração de componentes curriculares de áreas diversas é crucial não só para a formação integral dos futuros professores, mas também para prepará-los adequadamente para os desafios interdisciplinares e exigências contemporâneas da ciência e da educação.

Por mais que haja caráter interdisciplinar, Gatti e Nunes (2009, p. 137) afirmam que:

No que se refere aos conteúdos das áreas de Química, Física e Saúde, para atender as demandas do ensino de Ciências no nível fundamental, conforme previstos nas diretrizes de Ciências Biológicas para a área de licenciatura, as ementas indicam que esses conteúdos geralmente se apresentam nas formas das disciplinas Químicas e Física, embora 33% das grades deixem de contemplá-los. No entanto, não aparecem articulações com o ensino desses conteúdos no nível fundamental, nem nessas disciplinas, nem nas das áreas metodológicas, podendo ser considerado como uma fragilidade

dos currículos no que se refere à formação do professor para o ensino da disciplina Ciências no nível fundamental.

Na mesma corrente de pensamento, Roso *et al.* (2015), ao investigarem os desafios da formação de professores de ciências, argumentam que muitos estudiosos enfatizam que a formação acadêmica inicial focada em biologia não assegura a preparação adequada dos professores para o ensino fundamental, acarretando consequências adversas para a qualidade do ensino nesse nível educacional.

Com base nos achados de Silva, Lopes e Takahashi (2019), percebe-se que os cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas em 12 instituições de ensino superior mineiras reservam uma parcela da carga horária insuficiente para o ensino de física, o que não satisfaz as exigências profissionais necessárias para o ensino de ciências no ensino fundamental.

A formação adequada em ciências demanda uma abordagem multidisciplinar que inclua física, biologia, química e geociências; entretanto, a distribuição da carga horária nos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas não reflete equidade em termos de conteúdo e metodologia de ensino para esses quatro componentes curriculares. É preocupante notar que todas as universidades analisadas dedicam menos de 5% da carga horária total do curso para disciplinas que abordam conteúdos de física, sendo que um terço delas oferece menos de 2%.

Em pesquisa realizada por Macedo e Reis (2020), com licenciandos em Ciências Biológicas, observa-se um claro descontentamento em relação à quantidade de horas dedicadas aos temas de Química e Física. Esse descontentamento pode refletir as experiências vivenciadas durante estágios e práticas em sala de aula, evidenciando uma predominância do ensino de ciências, com foco excessivo na biologia. Isso sugere que, apesar da formação adequada em Biologia, pode haver deficiências na integração desses conteúdos com as práticas pedagógicas reais, o que pode comprometer sua preparação abrangente como futuros educadores de ciências.

Diante dos resultados obtidos, os autores anteriormente citados manifestam preocupação, devido à ideia de os licenciandos de um ensino de ciências biologizado ainda é forte, pois cerca da metade deles acredita que os conceitos biológicos devem corresponder a 75%, ou mais do currículo de ciências.

Ademais, intuímos que essa visão que privilegia os conhecimentos biológicos em face dos demais mantém-se amplo, pois eles concordam, em algum grau, que o ensino de Ciências corresponderia ao estudo de conceitos biológicos com exemplos da Química e da Física. A situação levanta questionamentos sobre a concepção de integração que os futuros professores

possuem e se essa concepção não seria uma reprodução do que eles têm encontrado nas discussões durante sua formação acadêmica.

Porém, outras instâncias devem ser consideradas na formação docente, necessariamente partindo das próprias práticas e da habilidade do professor para ensinar. Tratar a formação inicial robusta, com grades curriculares adequadas e vasto referencial metodológico, como a única forma de se promover a efetiva transposição dos conteúdos ensinados remete a um pensamento ingênuo em relação à realidadeposta em sala de aula. Outrossim, superestimar a formação continuada como solução tangível às deficiências da formação inicial também não parece o melhor intento, visto que faria alusão ao acadêmico “deixar para depois”.

Diante das possibilidades e da necessidade de se ter um ensino de ciências adequado e bem estruturado, pode-se afirmar que o desenvolvimento profissional docente está intimamente ligado ao processo formativo do professor, transformando-o em um ciclo de aprendizagens contínuas e sucessivas, onde a prática profissional e as experiências formativas mobilizam conhecimentos que emergem especialmente da prática. Portanto, a coerência entre a formação inicial, a atuação profissional e a formação continuada em serviço convergem para a aprendizagem docente e o subsequente desenvolvimento profissional.

Questão 2: Como você vê essas dificuldades no cotidiano da sala de aula?

Prof1: As dificuldades é uma realidade enfrentada por quase todos os estudantes, já que a Química e a Física são disciplinas que necessitam ter a teoria e a prática entrelaçadas em uma metodologia de ensino relacionada com a realidade e necessidades dos alunos, o que muitas das vezes nós professores não conseguimos com a pequena carga destinada a essas disciplinas, associar e nem se quer ter tempo necessário para ministrar as disciplinas impostas pelo currículo. Outro fato importante é as dificuldades de aprendizagem relacionadas com o desinteresse, falta de compromisso e até mesmo com a falta de incentivo por parte da família, que muitas vezes é desestruturada, com problemas emocionais e de saúde.

Prof2: As dificuldades leva a uma limitação no aprendizado por parte dos alunos, contudo os discentes apresentam incomprensão sobre conhecimentos básicos em leitura e interpretação de texto e fórmulas, gerando uma falta interesse por partes dos alunos sobre o conteúdo.

Prof3: São inúmeras as dificuldades, física e química são mais complexas, precisam de mais aulas práticas, com experimentos que vão além de meras imagens, em escolas públicas (a que trabalho e já trabalhei) não tem laboratórios, nem equipamentos para essas aulas, faltam recursos pedagógicos. Os alunos apresentam também muita dificuldade em matemática que é refletida na parte de cálculos da física e da química.

As disciplinas são consideradas complexas, ou seja, implica em dificuldades de aprendizagem inerentes à sua própria estrutura. Dificuldades que são agravadas pela exígua carga horária no currículo ou pela falta de recursos pedagógicos.

Entretanto, essas dificuldades enfrentadas pelos estudantes em conteúdos de Física e Química no Ensino Fundamental muitas vezes não são percebidas como um reflexo na atuação dos professores. A discrepância pode surgir da falta de formação específica ou de práticas pedagógicas adaptadas para tornarem esses conteúdos acessíveis e significativos aos alunos.

A dificuldade dos alunos em compreenderem esses conceitos pode indicar a necessidade de uma abordagem mais integrada e interdisciplinar durante a formação inicial dos professores, para que eles estejam mais bem preparados para enfrentarem os desafios específicos dessas disciplinas científicas em sala de aula.

Percebem-se os múltiplos fatores que influenciam a precarização do ensino de Física e Química nos anos finais do ensino fundamental. Tais vieses não podem ser mitigados de forma independente ou fragmentada; a observância deve ser difusa e as ações, integradas. Nesse sentido, Guimarães e Castro (2020) apontam que os desafios aos docentes extrapolam as próprias práticas ou a sua formação, repercutindo em aulas com metodologias ineficazes e pouco adequadas para o ensino de Ciências, pois muitas vezes atuam sem estrutura e com condições de trabalho inadequadas.

Um dos consensos em relação às dificuldades para o ensino de Ciências trata-se da forma segmentada com que os conteúdos são trabalhados. Percebe-se uma questão epistemológica aguda, que distingue o aprender Ciências do aprender sobre a Ciência.

Dessa forma, Santomé e Schilling (1998) argumentam que a disciplina é vista como uma forma de organizar e delimitar um campo de estudo, concentrando a pesquisa e as experiências em uma perspectiva específica. Cada disciplina proporciona uma visão particular da realidade, limitada pelos objetivos que orientam seu ângulo de abordagem. A falta de interação entre disciplinas distintas é identificada como responsável por distorções e aplicações inadequadas da ciência na sociedade atual.

Nesse sentido, Morin (2015) complementa essa visão ao argumentar que a ciência, ao se fragmentar em disciplinas isoladas, perde sua capacidade de integrar e refletir sobre seu próprio conhecimento. Essa fragmentação limita a habilidade da ciência de controlar, prever e conceber seu papel social, comprometendo sua capacidade de integrar, articular e aplicar seus conhecimentos de maneira reflexiva e interdisciplinar.

O trabalho disciplinar acaba refletindo nas escolas contemporâneas, de maneira que se conduz o aprender Ciência, impondo a ela uma concepção de linearidade, com sentido unidirecional, evocando-a como verdade única e imutável. Torna-se importante assim, que a formação docente permita ao licenciando uma clara percepção de que ensinar sobre Ciências pode romper com os padrões, permitindo uma compreensão mais crítica acerca da Ciência, por parte dos alunos (Rocha; Soares, 2005; Silva; Marques; Marques 2020).

A falta de interesse dos alunos nas aulas de ciências é multifacetada e complexa. Muitos alunos expressam preferência por atividades práticas e experimentais em contraste com a abordagem predominantemente teórica de muitas aulas de ciências. Além disso, pode-se ter a percepção de que a ciência, especialmente a Física e a Química são permeadas por conteúdos complexos e pouco relevantes para suas vidas cotidianas.

Nos contextos do ensino atual, Moreira (2021) argumenta que é indiscutível que desde os primeiros anos da educação básica os alunos são orientados a memorizarem conteúdos, com o objetivo de obterem sucesso em provas que visam a avaliarem seu conhecimento e, potencialmente, prepará-los para o mercado de trabalho. Esse enfoque predominante na memorização e no desempenho em avaliações pode limitar a formação crítica e a capacidade dos alunos de aplicarem o conhecimento de maneira mais significativa e contextualizada.

Por vezes os problemas recorrentes extrapolam ao controle do professor, a saber, a estrutura da escola, a ausência de laboratórios, a falta de apoio institucional e dos outros professores, as jornadas duplas ou triplas da carreira docente, dentre outros, são determinantes para o êxito ou fracasso dos processos educativos.

Sob essa perspectiva, Sartori (2012) aponta que, para promover avanços na educação escolar, é crucial contemplar tanto os fatores internos quanto os externos, que exercem uma influência significativa sobre a práxis docente. É essencial garantir uma remuneração condizente com a importância do trabalho do professor, além de providenciar na escola recursos materiais que sustentem suas atividades como equipamentos didático-pedagógicos, uma biblioteca bem equipada, laboratórios e dispositivos tecnológicos e eletrônicos. Esses recursos são fundamentais para se explorar as potencialidades de inovação, proporcionadas pelo progresso científico e tecnológico.

Entretanto, cabe também aos professores a autocrítica acerca da sua atuação, sendo imprescindível uma análise das dificuldades encontradas na elaboração do planejamento ou no desenvolvimento metodológico das aulas. Ademais, não foi descrita nas respostas qualquer estratégia para o enfrentamento dos problemas.

Segundo Sartori (2012), o pensamento dos docentes deve transcender a mera transmissão de conhecimentos rotineiros, uma prática frequentemente predominante em sala de aula. Portanto, a prática educativa envolve uma série de ações e intervenções que facilitam aos alunos a compreensão do mundo ao seu redor e, consequentemente, a expansão de suas perspectivas e horizontes.

O autor ainda infere sobre a transformação na identidade do professor que aspira a novos horizontes, a uma nova orientação, uma nova forma de perceber, pensar e agir; implica na construção de uma nova narrativa e uma nova visão da realidade. Acredita-se que é viável alcançar essa renovação ao se compreender a relação dialética entre teoria e prática, como fundamental.

Nesse encadeamento, Carr e Kemmis (1988, p. 125) ressaltam que: “[...], se todas as teorias são o produto de alguma atividade prática, por sua vez toda a atividade prática recebe orientação de alguma teoria”, de forma a requerer uma posição crítico-reflexiva apropriada à reorganização e reorientação das práticas pedagógicas.

Especialmente no ensino de Ciências o professor tem a oportunidade de, através da problematização do senso comum, favorecer ao aluno a compreensão científica dos fenômenos cotidianos de forma estruturada (Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2002).

As várias dificuldades dos professores de ciências do ensino fundamental na aplicação adequada dos conteúdos de física e química devem ser analisadas diante de diferentes óticas. Nesse sentido, a percepção do professor em se colocar também como agente transformador social torna-se imprescindível. No entanto, o percurso para a consolidação das habilidades perpassa por todos os atores do processo educacional e requer um compromisso contínuo, sujeito a avaliações periódicas e reflexões críticas.

Questão 3: De que forma as tensões relacionadas à sua prática pedagógica repercutem na sua carreira de professor?

Prof1: Tais tensões me mostram a necessidade de não ficar parada, pois somente a formação inicial não é suficiente para oferecer uma educação de qualidade. Ingressar num curso de licenciatura foi apenas o primeiro passo da minha trajetória profissional. A partir dessa formação inicial foi importante que buscasse por uma formação permanente, e que a mesma contribuísse para o meu desenvolvimento profissional. E que como profissional buscasse aprimorar meus conhecimentos para ter a oportunidade de desenvolver profissionalmente fazendo diferença para meus alunos.

Prof2: As práticas pedagógicas e metodologias são importantes para consolidar o aprendizado dos discentes e as metodologias também devem ser compatíveis com sua formação e por meio desse processo que se fortalece o conhecimento sobre o conteúdo. Isso influência a nossas aulas e também nosso potencial e nossa carreira profissional.

Prof3: Passamos muito tempo organizando materiais e maneiras de facilitar o entendimento dos alunos, a falta de recursos apropriados nos leva às vezes a ficar mais tempo em mesmo conteúdo, buscando que o aluno comprehenda. Aliada a essa dificuldade o professor encontra salas muito heterogêneas e cheias, causando estresse e sobrecarga emocional muito grande, causando impaciência e frustrações.

As tensões e alternativas parecem situar-se em um horizonte distante e externo ao professor. Esse contexto complexo envolve variáveis que frequentemente escapam ao controle direto do docente. No entanto, é fundamental que os professores estejam preparados para navegarem por essas dinâmicas externas e incorporá-las de forma reflexiva, em sua prática pedagógica. A capacidade de adaptar-se e responder de maneira eficaz a essas tensões externas são essenciais para se promover um ambiente de aprendizagem significativo e resiliente.

Além disso, é crucial que o professor não se exima da autocrítica e reconheça a importância da avaliação contínua de sua prática pedagógica. A reflexão constante sobre suas abordagens educacionais permite ao docente identificar áreas de melhoria e ajustar suas estratégias para melhor atender às necessidades dos alunos diante das complexidades e desafios externos. Esse processo de autoavaliação não apenas fortalece a qualidade do ensino, mas também promove um crescimento profissional contínuo e adaptativo.

Caso tal reflexão acerca da própria prática não seja efetivada e o desenvolvimento profissional não aconteça, os professores passarão a apenas integrar os ambientes escolares, naturalizando-se e reproduzindo as mesmas condutas pré-estabelecidas de antemão pelos colegas. Dessa forma, o ensino tradicional e pouco reflexivo se manterá (Guarany, 2013).

Em contrapartida, Tardif (2012) apresenta que, a partir das experiências do cotidiano social, torna-se possível a tomada de consciência da profissão, sobretudo as interações nas situações do trabalho, que levam à construção gradual da identidade profissional do professor.

As repercuções em relação à necessidade de uma formação contínua podem ser observadas quando os professores percebem que a formação inicial na área de Ciências geralmente tem por característica o positivismo, pois são formados na academia em áreas chamadas de Ciências “puras”, que evocam em grande medida o caráter disciplinar em

detrimento dos conhecimentos pedagógicos, dificultando a atuação do licenciado em sala de aula (Guarany, 2013).

Ainda diante da necessidade da formação permanente, apresenta-se o vínculo indissociável com a formação inicial, pois é nela que se inicia a construção do repertório de conhecimentos que permanecerá com o professor ao longo de toda sua carreira docente; contudo, é verdadeiro que durante essa etapa de formação dos licenciados, estes desenvolverão o hábito de refletirem sobre a própria formação, não somente a aprendida no curso, mas toda aquela vista em suas pesquisas, leitura, discussões e participação em eventos.

Nesse intento, Falsarella (2013) discute a formação contínua de professores como um processo que se estende desde a formação inicial até toda a trajetória profissional. Em um ambiente de mudanças rápidas, a formação contínua não deve ser separada da formação inicial, sendo comparada a um quebra-cabeça em constante construção.

Reconhece-se que os professores muitas vezes se apoiam em práticas rotineiras já testadas e modificar essas práticas demanda planejamento e experimentação. As iniciativas de formação continuada frequentemente ocorrem à parte da realidade escolar, sem considerar a dinâmica e cultura específicas de cada instituição, onde cada membro influencia e é influenciado no processo de construção da identidade do grupo.

Além da formação contínua, os professores respondentes destacaram que a incompatibilidade das metodologias usadas com a realidade do aluno contribui para as dificuldades na condução do ensino de Ciências. Os desarranjos metodológicos podem ser concebidos em face de distintos prismas, tais como: o reflexo da formação inicial carente de subsídios, uma não reflexão por parte do professor ao longo da carreira, falta de suporte da escola, falta de interesse dos alunos ou a heterogeneidade das turmas.

As dificuldades descritas pelos professores podem estar vinculadas à falta de subsídios metodológicos durante a formação inicial; tais carências reverberam na prática em sala de aula. Nessa perspectiva, Taha (2015) descreve a arte de ensinar Ciências como a capacidade de integração entre as teorias e linguagens científicas para a percepção dos fenômenos. Todavia, para isso não existe uma metodologia específica, uma forma única de se ensinar. É necessário um conjunto robusto de metodologias apropriadas a permear a construção de um novo conhecimento.

Em contrapartida, segundo Santos *et al.* (2015), alguns professores ainda restringem suas metodologias apenas ao uso do livro didático, tornando a abordagem monótona e extenuante. Ocorre assim o desinteresse dos estudantes pela disciplina de Ciências que, por sua complexidade, requer formas mais elaboradas de condução.

Diante da análise das respostas, de fato percebe-se um distanciamento entre os reflexos e a prática. Porém, as frustrações da carreira docente não podem ser silenciadas. O sentimento de ineeficácia e de impotência dos professores não é resultado apenas de uma formação inicial incapaz de sustentar todas as necessidades pedagógicas, mas sim um mosaico de mazelas e incertezas sobre a profissão.

Condizentes aos fatores extrínsecos aos da prática pedagógica e da formação dos professores que influenciam negativamente o ensino de ciências, estão a própria realidade da educação no Brasil, na qual se inserem turmas superlotadas e heterogêneas, má remuneração e falta de estrutura física adequada nas escolas. Esse acúmulo de paradigmas resulta em questionamentos sobre o que de fato precisa ser feito para a adequação das propostas pedagógicas nas escolas brasileiras (Lima; Althaus, 2016).

O que se discute na educação é a atuação do professor, nunca a crise que se sabe viver na estrutura familiar daqueles que frequentam os bancos escolares – o aluno – e este reflete em sala de aula. Ao chegar à sala, o professor deve dar cabo de todas essas frustrações, além de ser cobrado para trabalhar a criticidade no aluno. Bem longe de ser um sacerdócio, mas de ser uma profissão regulamentada e, portanto, com direitos e deveres, é necessário que as academias preparem o futuro profissional para o real público (Leal *et al.*, 2011).

Os autores ainda mencionam a importância ímpar de que as práticas pedagógicas e metodológicas adotadas no ensino de Ciências estejam alinhadas aos princípios de liberdade, honestidade, autonomia e compromisso dos professores. Além disso, essas práticas devem ser apoiadas por incentivos estruturais, infraestruturais, humanos e formativos proporcionados pelo Estado. Dessa forma, a escola poderá qualificar-se para oferecer um ensino de excelência, que contribua de maneira eficaz para a formação de uma sociedade cidadã, igualitária, justa e ética.

Questão 4: Em que medida o seu curso de formação inicial contribuiu para o enfrentamento das dificuldades impostas para o ensino de conteúdos de Física e Química nos anos Finais do Ensino Fundamental?

Prof1: Meu curso inicial foi fundamental para me mostrar a necessidade de continuar estudando, pesquisando para proporcionar aos meus alunos aulas de qualidade.

Prof2: O meu curso em Ciências Biológicas não contribui, pois não há preparação e nem formação específica para lidar com as dificuldades em

sala de aula. É preciso fomentar e elaborar metodologias ativas no ensino de física e química.

Prof3: Muito pouco, nas disciplinas voltadas para Ciências e Biologia o aproveitamento foi grande, mas em física e química até hoje tenho que estudar e buscar materiais para conseguir transmitir de maneira mais fácil para que os alunos compreendam, ou não fiquem tão assustados com essas disciplinas.

Em face das respostas dos professores, foi percebido que a formação inicial frequentemente é vista como uma etapa que deixou lacunas, ao invés de ser reconhecida como uma base sólida para a continuidade do desenvolvimento profissional. Esse entendimento reduz o valor da formação inicial a uma etapa preliminar, que precisa ser complementada por processos adicionais de capacitação e atualização.

No entanto, é fundamental que a formação inicial seja vista como o alicerce sobre o qual os professores constroem suas competências ao longo da carreira. Em vez de encarar a formação inicial como uma fase incompleta, deve-se enfatizar sua importância como um ponto de partida para uma trajetória contínua de aprimoramento profissional. Essa abordagem permite que os educadores não apenas preencham eventuais lacunas, mas também desenvolvam uma compreensão mais profunda e crítica de sua prática, promovendo uma formação docente mais integrada e eficaz ao longo de sua trajetória profissional.

As críticas à formação inicial por parte dos professores de ciências do ensino fundamental nos anos finais, comumente aponta para a presença de lacunas significativas que comprometem a eficácia da prática docente, principalmente dos conteúdos de Física e Química. Muitos professores entram no ambiente escolar com uma base teórica inadequada e deficiências práticas que não foram plenamente abordadas durante sua formação.

Essa deficiência reflete na dificuldade em se aplicarem conceitos científicos de maneira eficaz, bem como em se lidar com os desafios pedagógicos e metodológicos do dia a dia. A formação inicial, em vez de proporcionar uma preparação robusta e abrangente, muitas vezes se limita a aspectos superficiais, deixando os futuros educadores despreparados para as complexidades do ensino de ciências.

As lacunas da formação inicial não apenas prejudicam a capacidade dos professores de engajar e instruir seus alunos de maneira eficaz, mas também ressalta a necessidade urgente de uma revisão e aprimoramento dos currículos de formação docente, garantindo que eles atendam de forma mais completa as demandas práticas e teóricas do ensino de ciências.

A concepção de professores licenciados em Ciências Biológicas que percebem os conteúdos de Física e Química como insuficientes para a prática pedagógica nos anos finais

do ensino fundamental, ao mesmo tempo consideram os conteúdos de Biologia como apropriados. Reflete-se assim uma percepção diferenciada da relevância e da aplicabilidade dos diferentes componentes curriculares.

Essa visão pode ser atribuída a uma formação inicial que privilegia o aprofundamento em Biologia enquanto proporciona uma exposição superficial ou fragmentada dos conteúdos de Física e Química. Como resultado, os professores podem sentir-se menos preparados e, portanto, menos confiantes para ensinarem essas disciplinas, enxergando-as como menos relevantes para o desenvolvimento cognitivo dos alunos em comparação com a Biologia.

Diante desse contexto, Silva *et al.* (2023) e Constantin Júnior (2017) apontam que dentre as dificuldades enfrentadas pelos professores de ciências do ensino fundamental, uma das mais evidentes é a complexidade da exigência curricular a que devem atender. Essa situação decorre da ausência de regulamentação específica para o ensino de Física e Química, como disciplina isolada no ensino fundamental.

Os autores ainda expressam que os professores de ciências, frequentemente formados em Ciências Biológicas possuem uma formação que se concentra predominantemente em Biologia, com pouca ênfase em áreas como a Física e Química; esse aspecto merece atenção especial, pois ao tentar seguir as diretrizes da BNCC e dos PCNs para se incorporar o ensino de Física e Química na disciplina de Ciências, os docentes muitas vezes sentem-se inseguros, devido à sua limitada experiência na área. Quando enfrentam dificuldades para programarem essas orientações, tendem a se concentrarem no ensino da Biologia, tornando-a o foco principal de sua prática pedagógica.

Essa discrepância na percepção dos conteúdos destaca a necessidade de uma abordagem curricular mais integrada e equilibrada na formação docente, que permita aos futuros professores desenvolverem uma compreensão abrangente e interconectada das Ciências, capacitando-os a ensinar todas as disciplinas científicas com competência e entusiasmo.

A formação contínua e a revisão dos currículos de formação inicial devem, portanto, buscar superar essa limitação, promovendo uma visão mais holística e integrada do conhecimento científico.

Dessa forma, como traz Schnitzler (2002), o trabalho docente exige a necessidade de um contínuo aprimoramento profissional do professor, com reflexões críticas sobre suas práticas pedagógicas, no ambiente coletivo de seu contexto de trabalho.

A formação continuada acaba por tornar-se uma das ferramentas possíveis para o enfrentamento das dificuldades dos professores de Ciências no contexto do ensino de Física

e Química. Percebeu-se através das respostas na presente pesquisa, uma necessidade latente de busca por soluções para problemas cotidianos em sala de aula.

Assim, no atual cenário de transformações, a formação continuada tem emergido como uma necessidade imperiosa frente aos novos desafios que a escola enfrenta. No entanto, Gatti (2008) descreve essa demanda como uma realidade tanto nos setores profissionais quanto acadêmicos, destacando-a como uma exigência de constante atualização devido às mudanças tecnológicas que impactam o conhecimento e o mundo do trabalho. A autora critica a abordagem predominante das iniciativas de formação continuada, que muitas vezes se configuram como programas compensatórios, ao invés de promoverem a atualização e o avanço do conhecimento. É importante observar que, embora a literatura frequentemente use os termos “continuada”, “contínua” e “permanente” como sinônimos no contexto da formação docente, esses termos possuem características distintas diferenciando-os.

Nessa perspectiva, os professores devem se atentar às diferentes vertentes relacionadas à formação. É imperativa a observância de como os cursos se alinham às concepções da formação docente e às bases epistemológicas nas quais estes se inserem, a saber, as práticas formativas que se desenvolvem, engendradas a partir da formação docente em serviço, comum na década de 70, que não atendem às imposições contemporâneas que demandam um professor reflexivo e crítico em detrimento a um docente tecnicista, apenas repassador de conteúdo.

Aquino e Mussi (2001) caracterizam a formação docente em serviço como práticas formativas que passam a ocorrer justapostas à experiência do ofício e, mais recentemente, no próprio local de trabalho. A nomenclatura usualmente adotada fazia referência a “cursos de treinamento”. A realização acontece de forma esporádica, voltada ao aperfeiçoamento docente e à atualização de conteúdos, baseada na abordagem tecnicista e na racionalidade técnica.

Ainda nesse contexto, para Marin (1998) essa formação de aperfeiçoamento tem a acepção de tornar perfeito, complementar para fazer perfeito; vê o professor apenas como receptor de receitas prontas a serem aplicadas em sala de aula. A proeminência no produto e não no processo de formação e o entendimento do docente como sujeito passivo.

É inequívoca a percepção dos professores sobre a necessidade da continuidade formativa para o desenvolvimento dos conteúdos nos anos finais do Ensino Fundamental; contudo, o aperfeiçoamento transposto sob a forma linear pode aumentar as lacunas já compreendidas no processo de transmissão dos conteúdos de Física e Química. Corroborando com tal inferência, Bottega (2007) destaca duas características centrais presentes nos cursos

de aperfeiçoamento: o “dar” e o “estar”; no sentido do professor, este faz e dá o conhecimento pronto e acabado, enquanto o aluno apenas recebe e memoriza. Percebe-se assim a redução do processo de ensino e aprendizagem, negando o papel dos sujeitos e cerceando a construção coletiva dos saberes.

Em face das fragilidades descritas pelos respondentes acerca da formação inicial, a formação continuada é observada como uma forma de revisitar de forma mais contundente aqueles conteúdos vistos superficialmente durante a licenciatura; porém a tal modalidade não pode ser identificada como a resolução possível para as demandas docentes.

Nessa perspectiva, a formação continuada pode ser entendida como um processo de desenvolvimento profissional articulado com a prática pedagógica docente, inserida no contexto escolar.

Gadotti (2003, p. 31) descreve-a como:

A formação continuada do professor deve ser concebida como reflexão, pesquisa, ação, descoberta, organização, fundamentação, revisão e construção teórica e não como mera aprendizagem de novas técnicas, atualização em 45 novas receitas pedagógicas ou aprendizagem das últimas inovações tecnológicas.

Essas preocupações com relação à formação continuada na área do Ensino de Ciências também embasam as análises de Carvalho (2004), que defende a necessidade de uma mudança conceitual, atitudinal e metodológica nas aulas. Mas, para isso, é necessário trabalhar alguns elementos na formação docente, como:

1. Problematizar a influência no ensino das concepções de Ciências, de Educação e de Ensino de Ciências que os professores levam para a sala de aula.
2. Favorecer a vivência de propostas inovadoras e a reflexão crítica explícita das atividades de sala de aula.
3. Introduzir os professores na investigação dos problemas de ensino e aprendizagem de Ciências, tendo em vista superar o distanciamento entre contribuições da pesquisa educacional e a sua adoção (Carvalho, 2004, p. 12).

Nessa mesma perspectiva, Carvalho e Gil-Perez (1993) também defendem em seus estudos a ideia de que a formação de professores exige algumas necessidades formativas. Logo, definem nove necessidades essenciais à formação docente, a saber:

1. A ruptura com visões simplistas sobre o Ensino de Ciências;
2. Conhecer a matéria a ser ensinada;

3. Questionar as ideias docentes de “senso comum” sobre o ensino e aprendizagem das Ciências;
4. Adquirir conhecimentos teóricos sobre a aprendizagem das Ciências;
5. Saber analisar criticamente o “ensino tradicional”;
6. Saber preparar atividades capazes de gerarem uma aprendizagem efetiva;
7. Saber dirigir o trabalho dos alunos;
8. Saber avaliar;
9. Adquirir a formação necessária para associar ensino e pesquisa didática (Carvalho; Gil-Perez, 1993, p. 18).

O cuidado em relação à formação continuada de professores de Ciências deve ser considerado na amplitude de suas iniciativas. Tal vertente vem descrita no estudo de Urzetta e Cunha (2013), que reportam as frequentes falhas na abordagem tradicional da formação continuada, voltadas a efetivarem mudanças na prática dos professores e a promoverem o desenvolvimento profissional docente. Isso ocorre porque tais ações geralmente apresentam concepções pedagógicas elaboradas por especialistas de forma descontextualizada, em relação à realidade da sala de aula. Além disso, não levam em consideração as crenças pessoais, concepções e o conhecimento experiencial acumulado pelos docentes.

Os autores ainda descrevem que esses saberes individuais, construídos dinamicamente ao longo da prática e solidificados com o tempo, filtram as novas informações e, muitas vezes, bloqueiam a adoção de inovações no ensino. Tal fenômeno revela uma resistência inerente à mudança, evidenciando a necessidade de que as estratégias de formação continuada sejam mais integradas à realidade cotidiana dos professores e respeitem sua bagagem profissional.

O apontamento por parte dos professores em relação à formação permanente traz um ponto importante de diálogo. O impacto desta em função do trabalho docente incide sobre a capacidade dos professores em adaptarem suas práticas às necessidades e contextos específicos de seus alunos. De fato, as possibilidades formativas incluem componentes que amparam os docentes a desenvolverem habilidades para que possam diferenciar o ensino, identificar e abordar dificuldades específicas dos alunos e criar ambientes de aprendizagem mais inclusivos e engajadores.

É fundamental delinear as particularidades existentes entre a formação continuada e a formação permanente. Dessa forma, Alvarado-Prada (1997) as diferencia, baseado nas suas concepções, de forma que a continuada é centrada na atualização de conteúdos e conhecimentos que o professor já detém, enquanto a formação permanente situa-se na formação da pessoa humana, à luz do educador como o sujeito que desenvolve novas sínteses, relações e questionamentos à maneira em que reestrutura o conhecimento com os discentes.

A proposição da formação permanente ainda oferece oportunidades para a reflexão crítica e o desenvolvimento profissional contínuo. Ao participarem de cursos, workshops e outras atividades formativas, os professores têm a chance de refletirem sobre suas práticas, compartilharem experiências com colegas e receberem opinião construtiva. Esse processo de reflexão é essencial para a melhoria contínua da prática pedagógica e para o desenvolvimento profissional.

Em suma, a formação permanente é vital para garantir aos professores de Ciências dos anos finais do ensino fundamental o preparo para ensinar Física e Química de maneira eficaz e atualizada. Ela promove a atualização contínua dos conhecimentos, a adoção de práticas pedagógicas inovadoras, a adaptação às necessidades dos alunos e o desenvolvimento profissional constante, contribuindo para uma educação de qualidade e para o sucesso dos alunos nessas disciplinas.

Para Imbernón (2011), trata-se da formação permanente o processo de verificação prática da concepção das premissas ideológicas e comportamentais subjacentes, que devem pavimentar o desarrollo das capacidades, habilidades, valores, atitudes e percepções de cada educador, questionados de forma constante.

Observando os contextos descritos pelos participantes da pesquisa, a concepção da formação permanente, de acordo com Freire (1999), apresenta-se importante, pois contextualiza os processos formativos, privilegiando o que ocorre no âmbito da própria escola, em grupos reduzidos ou mais amplos, à medida em que a prática pedagógica repercuta a compreensão da própria gênese do conhecimento, ou equivaler a como se constitui o processo de conhecer.

A concepção da formação permanente nos espaços formativos do professor de Ciências fundamenta-se de maneira prática através dos estudos Eichler e Del Pino (2010), que analisam a formação docente na interação entre a universidade e a educação básica, na área da do ensino de Química, através da confecção de materiais didáticos pelos próprios professores, diante das necessidades do trabalho docente, mediante temas geradores. O aporte teórico de Paulo Freire orienta os processos de formação, nesse estudo.

Na pesquisa de Firme e Cordeiro Filho (2011), ocorre a proposição didática problematizadora para o Ensino de Física, de maneira a considerar as dificuldades cotidianas e sociais no processo de ensino-aprendizagem da área. Já o estudo de Sutil, Carvalho e Alves (2013) discute o desenvolvimento de uma proposta educacional para a formação de professores e para a pesquisa em Ensino de Física.

Em síntese, a formação continuada deve ser concebida não apenas como um meio de atualização técnica, mas como um processo reflexivo e adaptativo que responda às necessidades reais dos professores e aos desafios contemporâneos do ensino. Essa abordagem deve considerar a realidade cotidiana dos educadores e promover a construção contínua de conhecimentos e habilidades, alinhada às diretrizes curriculares e às inovações pedagógicas. Assim, a formação permanente deve atuar como um processo de desenvolvimento profissional, que valoriza a reflexão crítica, a inovação pedagógica e a adaptação contextualizada, garantindo que os professores estejam plenamente capacitados para oferecerem uma educação de qualidade em Física e Química.

A integração entre teoria e prática e o respeito pela experiência docente acumulada são fundamentais para a formação eficaz de professores e para a melhoria contínua do ensino de Ciências, contribuindo para a formação de cidadãos críticos e bem-informados.

Questão 5: Que sugestões você daria para que a formação inicial contribua de fato com o cotidiano do chão da sala de aula?

Prof1: Aulas práticas e experimentais durante todo curso, Aulas que façam com que os alunos sejam protagonistas do seu aprendizado fazendo pesquisas, debates e demonstrações práticas, Ouvir os alunos, Aulas interativas, Atualidades, Aula invertida, Foco no Aluno, Respeito, Inovação.

Prof2: O papel do professor é sempre de grande responsabilidade na formação do discente. Visto que deve-se proporcionar cursos de práticas através de especializações, incentivo à formação de professores voltado para suporte no ensino de física e química em sala de aula.

Prof3: A dificuldade passa a ideia de que é mais simples do que parece, ela leva os conteúdos, mas o maior desafio de uma sala, acredito que seja, as relações humanas, são em torno de 30 a 40 adolescentes totalmente diferentes uns dos outros. Na faculdade ficamos presos em seminários, apresentações e na sala de aula vai muito além de passar o conteúdo. Os estágios também não acontecem como deveriam observar é muito diferente de colocar em prática, talvez se o ensino superior tentasse recriar o ambiente escolar ou pelo menos aproximar mais da realidade.

As respostas fornecidas pelos professores novamente se distanciam das condições intrínsecas, sendo norteadas pelos atributos extrínsecos. Estes sublinham a necessidade de uma reformulação significativa na formação inicial docente, para assegurar uma conexão mais efetiva com a prática escolar. Os professores sugerem que a inclusão de atividades práticas e experimentais ao longo do curso, o uso de metodologias inovadoras como a aula

invertida e o foco na interação ativa dos alunos são essenciais para preparar futuros educadores, de forma mais eficaz.

A crítica comum à formação atual é a desconexão entre a teoria abordada nas universidades e a realidade das salas de aula, especialmente no que diz respeito à dinâmica das relações humanas e à aplicação prática do conhecimento. Essa disparidade sugere que a formação inicial deve ir além de abordagens teóricas e incluir simulações e experiências práticas que refletem as condições reais do ambiente escolar.

Em um contexto da formação de professores e as dificuldades dos cursos de licenciatura em aproximar as vivências acadêmicas à realidade posta nas escolas, Barcellos (2015), ao examinar os Projetos Político-Pedagógicos de Curso (PPPCs) de Ciências Biológicas em instituições de ensino superior, tanto públicas quanto privadas, observa que a grande maioria dos cursos não distingue claramente entre as formações em Licenciatura e Bacharelado, permitindo a atuação do biólogo sem essa diferenciação. Para corroborar essa análise, o autor cita dados do Ministério da Educação, que revelam que a maior parte dos cursos no Brasil destinados à formação de biólogos é, na realidade, de Licenciatura.

Em mesmo sentido, Antiqueira (2018) apresenta a perspectiva de quando uma instituição de ensino superior decide oferecer um curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, mas elabora seu PPPC com base na legislação da profissão de biólogo, integrando diretamente o perfil profissional do biólogo ao do educador. A instituição compromete o valor da formação que propõe e desconsidera o perfil profissional que deveria ser destacado. Embora o Conselho Federal de Biologia permita a atuação indistinta de licenciados e bacharéis, a existência de diferentes habilitações e as diretrizes que fundamentam essa diferenciação justificam a necessidade de manter tais distinções.

As falhas na identificação vistas na elaboração do PPPC são repercutidas diariamente em sala de aula, pelos professores, de acordo com Barcellos (2015). As tensões e confusões podem recorrer a partir do ingresso nos cursos de Licenciatura, de forma que os acadêmicos veem na graduação um fator duplamente atrativo, o de que como bacharéis em Biologia, também poderão praticar a docência.

Tais imperativos podem ser refutados de forma imperativa pela reflexão de Nóvoa (2006): “nada substitui o bom professor”.

Condizente com as ausências apontadas pelos professores, as carências metodológicas nos cursos de graduação são eminentes. A falta de repertório dos professores, em grande parte se deve ao pouco arcabouço da formação inicial. As possibilidades

metodológicas para o ensino de Física e Química são vastas e oportunas para a contextualização do ensino de Ciências com a realidade vivida pelo aluno.

Em um estudo realizado por Teixeira e Nascimento (2022), com egresso do curso de Licenciatura em Ciências biológicas, sobre as possibilidades de metodologias e quais as mais eficazes, foi possível perceber que as aulas expositivas e os experimentos foram tidos como os principais; entretanto, uma variedade de outras propostas foi citada.

Sobre as percepções acerca das atividades experimentais, Moraes e SilvaDiniz (2013), dissertam que atividades práticas propiciam aos alunos imagens vívidas de fenômenos interessantes, importantes para o entendimento dos conceitos científicos, estimulando assim o interesse pelo conhecimento.

Em estudo realizado por Guarany (2013), com licenciados em Ciências Biológicas, estes, de forma implícita declararam a ideia de hierarquia na organização dos conteúdos e na distinção clara dos papéis de alunos e professores. Isso fica evidente na intenção de “passar” suas experiências e despertar no estudante algo que ele não tinha. Ademais, em relação à aprendizagem dos alunos, é adotada uma perspectiva de adição-substituição, em que as ideias dos estudantes não são levadas em consideração ou tratadas como um erro.

Cabe ainda ressaltar que nas atividades docentes “o educador tem que desenvolver um entendimento sistemático das condições que configuram, limitam e determinam a ação, de maneira que seja possível ter presentes os fatores limitativos” (Carr; Kemmis, 1988, p. 164).

Nesse meandro, casos de indisciplina em salas de aula provém de diferentes causas. As relações sociais são dinâmicas e a heterogeneidade dos discentes favorece os episódios. De acordo com uma das professoras participantes da pesquisa, as relações humanas apresentam-se também como dispositivos fomentadores das dificuldades para o ensino de ciências. Ademais, as salas com excessivo número de alunos, a falta de infraestrutura da escola e as relações aluno-aluno e aluno-professor colaboram para a falta de disciplina.

Todavia, é necessário o cuidado para não se estabelecer um equívoco, apontando os professores como únicos responsáveis pela indisciplina; cabe a estes solucionarem essa situação de maneira momentânea. Entretanto, urge compreender que o professor é um agente inserido nas relações sociais (Ozelame, 2019). Nessa mesma vertente, Aquino (2016) observa a indisciplina como problema complexo, de raízes profundas na sociedade e na educação, derivada de comportamentos sociais difusos, baseada em combinações sociopolíticas e culturais.

Entretanto, eximir a responsabilidade do professor seria ingênuo. A condução dos conteúdos, as metodologias utilizadas e a prática docente colaboram para a disciplina e bom curso das aulas. Ressalta-se que indisciplina no contexto da educação construtivista detém significado distinto.

Assim, a inquietação, a curiosidade e a participação ativa dos estudantes são reconhecidas como oportunidades valiosas para o trabalho pedagógico, pois são somente através de um sujeito engajado e comunicativo que se podem compreender suas concepções prévias sobre um determinado tópico. Essa abordagem contrasta-se com a perspectiva empirista, que se fundamenta na observação passiva de uma realidade objetiva e externa ao sujeito, onde o aprendiz assume um papel passivo no processo de aprendizado (Ignácio; Ozelame, 2023).

Segundo os autores anteriormente citados, em trabalho realizado com professores de Biologia e Ciências foram encontrados os excertos a seguir: O professor não consegue ensinar algo que o aluno não esteja disposto a aprender; ensino por métodos tradicionais é muito chato; e pouca ou nenhuma paciência para entender. Tais assertivas correlacionam-se às relações interpessoais.

Os possíveis desconfortos nas relações humanas em sala de aula são definidos por Fourez (2008) como conflituosas, pois a intervenção docente, quer seja pelo modelo científico ou por seus valores “agride”, em parte, os alunos. O padrão do ensino com ausência de conflito e rupturas é uma ilusão ou uma incomensurável manipulação.

Além disso, a necessidade de especializações e formação contínua são ressaltadas como fundamentais para que os professores possam se adaptar às demandas específicas do ensino de Física e Química. Assim, a formação inicial deve ser reavaliada para integrar melhor a teoria com a prática, preparando os futuros professores para enfrentarem com eficácia os desafios do cotidiano escolar e promoverem uma educação de qualidade.

4.5 Sistematização dos resultados

A formação inicial dos professores de Ciências foi amplamente criticada pelas participantes do grupo focal, que destacaram a falta de preparação prática e metodológica. Elas concordaram que a teoria predominou sobre a prática, deixando lacunas significativas na adaptação às realidades da sala de aula e à gestão de turmas diversas. O estágio, embora considerado essencial, muitas vezes é, na visão delas, insatisfatório e insuficiente, proporcionando uma experiência superficial em relação às exigências reais do ensino.

A preparação para ministrar conteúdos de Física e Química também foi um ponto de preocupação. As professoras expressaram desconforto devido à falta de aprofundamento específico durante a formação inicial. A diversidade de reações dos alunos a esses conteúdos reflete a necessidade de abordagens pedagógicas mais dinâmicas e interativas para se manter o engajamento e facilitar a compreensão.

Em relação às aulas práticas, as participantes valorizaram a experimentação como ferramenta importante para a compreensão de conceitos científicos, mas reconheceram que a heterogeneidade dos alunos pode criar resistência. O uso de recursos audiovisuais e exemplos do cotidiano foram apontados como uma estratégia eficaz para tornar os conteúdos mais acessíveis.

A formação continuada emergiu como uma solução vital para suprir as lacunas da formação inicial. As professoras destacaram que essas oportunidades formativas foram fundamentais para o desenvolvimento de habilidades práticas e metodológicas, especialmente em áreas onde a formação inicial havia sido insuficiente. No entanto, enfatizaram que a formação contínua deve ser complementada por uma abordagem mais integrada e reflexiva da prática docente, para aperfeiçoar o aprendizado e a adaptação às necessidades dos alunos.

Embora a formação continuada seja vista como estratégia para abordar as deficiências da formação inicial, a carga horária excessiva e as responsabilidades adicionais das professoras frequentemente limitam sua capacidade de aproveitarem essas oportunidades.

Essa sobrecarga não só impacta a eficácia das atividades formativas, como também contribui para o estresse e o desgaste profissional, dificultando a aplicação das novas metodologias e conhecimentos adquiridos. Assim, a integração entre formação continuada e gestão equilibrada da carga horária e das demandas pessoais são cruciais para melhorar a prática docente e o bem-estar dos professores.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O ensino de Ciências no Ensino Fundamental enfrenta desafios significativos devido à fragmentação dos conteúdos disciplinares, como Biologia, Física e Química, que frequentemente limitam uma abordagem integrada e interdisciplinar. Essa divisão tradicional dos conhecimentos pode prejudicar a compreensão holística dos fenômenos naturais, pelos estudantes. Os professores participantes da pesquisa, formados em Ciências Biológicas destacaram que suas licenciaturas muitas vezes não oferecem carga horária suficiente para os conteúdos de Física e Química, reduzindo o arcabouço teórico-metodológico, o que os coloca em desvantagem na condução das aulas.

Apesar da necessidade de uma formação mais abrangente, os professores reconhecem a formação contínua como essencial para atualizarem seus conhecimentos e práticas pedagógicas. No entanto, a realidade da sobrecarga profissional e pessoal apresenta um obstáculo significativo para participarem regularmente de cursos. A rotina intensa de preparação de aulas, correção de provas e outras demandas administrativas consomem tempo e energia, dificultando o investimento na própria formação.

Nesse contexto, a falta de incentivos institucionais e de políticas públicas que apoiem a formação continuada também contribuem para os desafios enfrentados pelos professores. A ausência de um suporte adequado pode limitar ainda mais suas oportunidades de atualização profissional e desenvolvimento pessoal. A complexidade dos desafios educacionais exige estratégias que não apenas abordem aspectos pedagógicos, mas também ofereçam suporte emocional e gerencial para se lidar com a sobrecarga.

Apesar das dificuldades, os professores demonstram um compromisso resiliente com o aprimoramento contínuo. A visão de formação contínua como ideal reflete um desejo genuíno de se oferecer um ensino de qualidade aos alunos. Esse compromisso de aprender e evoluir sugere uma disposição constante para a superação das barreiras impostas pelo ambiente educacional atual.

Para que essa aspiração se concretize, políticas educacionais devem considerar mais profundamente os desafios específicos enfrentados pelos professores de Ciências. Isso implica não apenas a alocação de recursos financeiros adequados, mas também o desenvolvimento de políticas flexíveis, que permitam uma melhor conciliação entre as exigências profissionais e pessoais dos educadores.

Assim, investir na formação continuada não é apenas um investimento no desenvolvimento profissional dos professores, mas também uma contribuição fundamental

para o fortalecimento do sistema educacional como um todo. Professores bem formados e atualizados desempenham um papel crucial na promoção de uma educação mais inclusiva, equitativa e de qualidade para todos os alunos.

Além dos desafios já mencionados, é crucial destacar o sofrimento docente decorrente da ineficácia percebida no processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos de Química e Física. Muitos professores enfrentam dificuldades significativas para engajarem os alunos nessas disciplinas que frequentemente exigem abstrações complexas e experimentações práticas, que nem sempre são viáveis nas condições da sala de aula. A formação inicial limitada dos professores, especialmente daqueles formados em Ciências Biológicas contribui para essa dificuldade, uma vez que as cargas horárias insuficientes dedicadas à Física e à Química durante a licenciatura não os preparam adequadamente para enfrentarem esses desafios. A falta de recursos adequados e o tempo limitado para se explorar conceitos teóricos e práticos também são obstáculos frequentemente citados, intensificando o desafio de proporcionar uma educação de qualidade nessas áreas do conhecimento.

Nesse sentido, cabe ressaltar que mais estudos precisam ser realizados na perspectiva da formação inicial de professores de Ciências e dos reflexos desta para a carreira docente. Torna-se fundamental difundir o conhecimento para que licenciados tenham melhores oportunidades formativas.

REFERÊNCIAS

- ALVARADO-PRADA, L. E. **Formação participativa de docentes em serviço.** Taubaté: Cabral Editora Universitária, p. 367-387, 1997.
- AQUINO, J. G. Indisciplina escolar: um itinerário de um tema/problema de pesquisa. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, v. 46, n. 161, p. 664-692, jul./set. 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cp/a/wXBYFtgdsnsRMxPfMSWDBXC/abstract/?lang=pt> Acesso em: 20 jul. 2024.
- AQUINO, J. G.; MUSSI, M. C. As vicissitudes da formação docente em serviço: a proposta reflexiva em debate. **Educação e Pesquisa**, v. 27, p. 211-227, jul. 2001. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ep/a/hZ6SLGBQd4GkzpX4RzJNZdd/abstract/?lang=pt> Acesso em: 10 jul. 2024.
- ANDRÉ, M. E. D. A. Estudo de caso: seu potencial na educação. **Cadernos de pesquisa**, n. 49, p. 51-54, maio. 1984. Disponível em: <https://publicacoes.fcc.org.br/cp/article/view/1427> Acesso em: 20 jul. 2024.
- ANTERO, K. F.; ANTERO, A. A. R. Relato de experiência: A prática de ensino de ciências naturais no curso de pedagogia. **Brazilian Journal of Development**, São José dos Pinhais, v. 6, n. 8, p. 57904-57911, ago. 2020. <https://doi.org/10.34117/bjdv6n8-266> Disponível em: https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/14963/12356?__cf_chl_tk=moJ41wOQvwrauI3MmAYMbGl0vic3BnClvBEYkPZmu1k-1738869328-1.0.1.1-S4K1UQH.DXvpcWIYR4a7ky7K2lva70nNodPCsfMfqVc Acesso em: 20 jul. 2024.
- ARAÚJO, V. H. D.; TRISTÃO, J. C.; SANTOS, L. J. O ensino de ciências por investigação: uma proposta de sequência didática para auxiliar no desenvolvimento de conteúdos de química para alunos do sexto ano. **Pesquisa e Debate em Educação**, Juiz de Fora, v. 11, n. 1, p. 1-e31604, mar. 2021. <https://doi.org/10.34019/2237-9444.2021.v11.31604> Disponível em: <https://periodicos.ufjf.br/index.php/RPDE/article/view/31604>. Acesso em: 10 jul. 2024.
- ANTIQUEIRA, L. M. O. Biólogo ou professor de Biologia? A formação de licenciados em Ciências Biológicas no Brasil. **Revista docência do ensino superior**, Belo Horizonte, v. 8, n. 2, p. 280-287, dez. 2018. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rdes/about/contact> Acesso em: 15 jun. 2024.
- ÁVILA, P. N. **O ensino por investigação em atividades presentes nos livros didáticos de ciências dos anos finais do ensino fundamental.** 2022. 116 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal da Fronteira Sul, Chapecó, 2022.
- AYRES, A. C. M.; SELLES, S. E. História da formação de professores: diálogos com a disciplina escolar de ciências no ensino fundamental. **Ensaio**, Belo Horizonte, v. 14, n. 2, p. 51-66, ago. 2012. <https://doi.org/10.1590/1983-21172012140206> Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/djrQvSnGhRzmHMPJXz5h8rw/abstract/?lang=pt> Acesso em: 10 maio 2024.

AZEVEDO, B.; MARTINS, F.; MACHADO, D. Contratos de trabalho de professores e performance dos alunos no Brasil: 2005 a 2015. In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, 46., 2018. Rio de Janeiro. *Anais [...]*, Rio de Janeiro: ANPEC, 2018. p. 1-17. Disponível em: https://www.anpec.org.br/encontro/2018/submissao/files_I/i13-601f88a3535418506542ba75c09ac8f3.pdf Acesso em: 10 maio 2024.

AZEVEDO, R. O. M. *et al.* Formação inicial de professores da educação básica no Brasil: trajetória e perspectivas. **Revista Diálogo Educacional**, Curitiba, v. 12, n. 37, p. 997-1026, set./dez. 2012. <https://doi.org/10.7213/dialogo.educ.7214> Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/1891/189124308021.pdf> Acesso em: 22 jun. 2024.

BAGGINI, J. A **Short History of Truth**: Consolations for a Post-truth World. London: Quercus Editions, 2017.

BARCELLOS, L. S. *et al.* A mediação pedagógica de uma licencianda em Ciências Biológicas em uma aula investigativa de Ciências envolvendo conceitos físicos. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 19, p. 37-65, jan./dez. 2019. <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2019u3765> Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4887> Acesso em: 10 mar. 2024.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: 70, 2011.

BASILIO, J. R.; ALMEIDA, A. M. F. Contratos de trabalho de professores e resultados escolares. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, v. 23, e230049, 2018. <https://doi.org/10.1590/S1413-24782018230049> Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbedu/a/SP6njyMygrjjzZpnVJdFxfB/abstract/?lang=pt> Acesso em: 10 abr. 2024.

BASSO, L. P.; TERRAZZAN, E. A. Organização e realização do processo de escolha de livros didáticos em escolas de educação básica. **Revista Eletrônica de Educação**, São Carlos, v. 9, n. 3, p. 256-272, nov. 2015. <https://doi.org/10.14244/198271991210> Disponível em: <https://www.reveduc.ufscar.br/index.php/reveduc/article/view/1210> Acesso em: 15 abr. 2024.

BOER, N.; VESTENA, R. F.; SOUZA, C. R. S. **Novas tecnologias e formação de professores: contribuições para o ensino de ciências naturais**. São Carlos: Centro Universitário Franciscano, 2013.

BOFF, E. T. O.; PANSERA-DE-ARAÚJO, M. C. A significação do conceito energia no contexto da Situação de Estudo: Alimentos - produção e consumo. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 11, n. 1, p. 123-142, jan./abr. 2011. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/5716/571666034006.pdf> Acesso em: 10 jul. 2024.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação**: uma introdução à teoria e aos métodos. Portugal: Porto, 1994.

BONATTO, A. *et al.* Interdisciplinaridade no ambiente escolar. In: SEMINÁRIO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO DA REGIÃO SUL, 9., 2012. Caxias do Sul. *Anais [...]* Caxias do Sul: ANPED Sul, 2012. p. 1-12. Disponível em:

<https://www.ucs.br/etc/conferencias/index.php/anpedsl/9anpedsl/paper/viewFile/2414/50>
1 Acesso em: 15 abr. 2024.

BORBA, R. C.; ANDRADE, M. C. P.; SELLES, S. E. Ensino de ciências e biologia e o cenário de restauração conservadora no Brasil: inquietações e reflexões. **Revista Interinstitucional Artes de Educar**, Rio de Janeiro, v. 5, n. 2, p. 144-162, ago. 2019.
<https://doi.org/10.12957/riae.2019.44845> Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/riae/about/contact> Acesso em: 20 mar. 2024.

BOTTEGA, R. M. D. Formação de professores em serviço: aspectos para discussão. **Trama**, Marechal Cândido Rondon, v. 3, n. 5, p. 171-179, 2007.
<https://doi.org/10.48075/rt.v3i5.967> Disponível em: <https://e-revista.unioeste.br/index.php/trama/article/view/967> Acesso em: 22 mar. 2024.

BRANCO, E. P. *et al.* BNCC: a quem interessa o ensino de competências e habilidades?. **Debates em Educação**, Maceió, v. 11, n. 25, p. 155-171, dez. 2019.
<https://doi.org/10.28998/2175-6600.2019v11n25p155-171> Disponível em:
<https://www.seer.ufal.br/index.php/debateseducacao/article/view/7505> Acesso em: 25 abr. 2024.

BRANDÃO, C. R. **Pensar a prática**: escritos de viagem e estudos sobre a educação. São Paulo: Loyola, 1984.

BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Presidência da República, [2023]. Disponível em:
https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 16 fev. 2024.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. 6. ed. Brasília, DF: Câmara dos Deputados, 2011. (Série Legislação).

BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília, DF: Presidência da República, 1996. Disponível em:
https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm Acesso em: 20 maio. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional da Educação. Câmara de Educação Básica. **Resolução nº 4, de 13 de julho de 2010, que fixa as Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica**. Brasília, DF: MEC/CNE/CEB, 2010a.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Terceiro e Quarto Ciclos do Ensino Fundamental - Ciências Naturais**. Brasília: MEC/SEF, 1998. Disponível em:
<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro04.pdf> Acesso em: 15 jun. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF, 2017. Disponível em: <https://site.mppr.mp.br/crianca/Pagina/Publicacoes-BNCC-Base-Nacional-Comum-Curricular>. Acesso em: 05 mar. 24.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional da Educação. Câmara de Educação Básica. **Resolução nº 7, de 14 de dezembro de 2010, que fixa as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental de 9 (nove) anos.** Brasília, DF: MEC/CNE/CEB, 2010b.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. **Resolução CNE/CP Nº 4, DE 29 de maio de 2024.** Dispõe sobre as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial em Nível Superior de Profissionais do Magistério da Educação Escolar Básica. Brasília, DF, 2024. Disponível em:
http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=258171-rcp004-24&category_slug=junho-2024&Itemid=30192 Acesso em: 20 jul. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. **Histórico:** Programas do Livro Didático. Brasília, DF: MEC/FNDE, 2021b.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais.** Brasília, DF: MEC/SEF, 1997.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais:** Ensino Médio. Brasília, DF: MEC, 2000. Disponível em:
<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/blegais.pdf>. Acesso em: 11 fev. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parecer CNE/CP nº 14, de 10 de julho de 2020.** Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Continuada de Professores da Educação Básica e Base Nacional Comum para a Formação Continuada de Professores da Educação Básica (BNC-Formação Continuada). Brasília, DF: MEC, 2020. Disponível em:
<https://abmes.org.br/legislacoes/detalhe/3346/parecer-cne-cp-n-14> Acesso em: 10 fev. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parecer CNE/CP nº 22, de 7 de novembro de 2019.** Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores para a Educação Básica e Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica (BNC-Formação). Brasília, DF: MEC, 2019a. Disponível em:
<http://portal.mec.gov.br/docman/dezembro-2019-pdf/135951-rcp002-19/file> Acesso em: 15 abr. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. **Planejando a próxima década:** conhecendo as 20 metas do Plano Nacional de Educação. Brasília, DF: MEC/Sase, 2014. Disponível em:
https://pne.mec.gov.br/images/pdf/pne_conhecendo_20_metas.pdf. Acesso em: 16 maio 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. **PNLD 2020:** Ciências: guia de livros didáticos. Brasília, DF: MEC/SEB, 2019b. Disponível em: https://pnld.nees.ufal.br/assets-pnld/guias/Guia_pnld_2020_pnld2020-ciencias.pdf. Acesso em: 16 maio. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. **Resolução CNE nº 2, de 1º de julho de 2015.** Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a formação continuada. Brasília, DF: MEC, 2015. Disponível em:

<http://portal.mec.gov.br/docman/agosto-2017-pdf/70431-res-cne-cp-002-03072015-pdf/file>. Acesso em: 11 fev. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. **Resolução CNE/CES nº 1.301/2001**. Diretrizes Curriculares para os cursos de Ciências Biológicas. Brasília, DF: MEC, 2001a.

BRASIL. Ministério da Educação. **Resolução CNE/CES nº 1.303 de 4 de dezembro de 2001**. Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Química. Brasília, DF: MEC, 2001b.

BRASIL. Ministério da Educação. **Resolução CNE/CP nº 2, de 19 de fevereiro de 2002**. Institui a duração e a carga horária dos cursos de licenciatura. Brasília, DF: MEC, 2002.

BRASIL. Ministério da Educação. **Sobre os Programas do Livro Didático**. Brasília, DF: MEC/FNDE, 2021a.

BRASIL. Ministério de Educação. **Lei nº 11.274/2006**: altera a redação dos arts. 29, 30, 32 e 87 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, dispondo sobre a duração de 9 (nove) anos para o ensino fundamental, com matrícula obrigatória a partir dos 6 (seis) anos de idade. Brasília, DF, 2006. Disponível em:

[https://legis.senado.leg.br/norma/572813#:~:text=Altera%20a%20reda%C3%A7%C3%A3o%20dos%20arts,\(seis\)%20anos%20de%20idade](https://legis.senado.leg.br/norma/572813#:~:text=Altera%20a%20reda%C3%A7%C3%A3o%20dos%20arts,(seis)%20anos%20de%20idade). Acesso em: 20 maio. 2024.

BRASIL. Presidência da República. **Decreto nº 3.276, de 6 de dezembro de 1999**. Dispõe sobre a formação em nível superior de professores para atuar na educação básica, e dá outras providências. qualquer etapa da educação básica. Brasília, DF: DOU, 1999.

Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/d3276.htm Acesso em: 02 fev. 2024.

BRITO, V. L. A. O Plano Nacional de Educação e o ingresso dos profissionais do magistério da educação básica. **Educação & Sociedade**, Campinas, v. 34, n. 125, p. 1.251-1.267, out./dez. 2013. <https://doi.org/10.1590/S0101-73302013000400012> Disponível em: <https://www.scielo.br/j/es/a/Kvm4XcMTT3WkQpP4HTwhHyh/abstract/?lang=pt> Acesso em: 10 mar. 2024.

CACHAPUZ, A. F. Do ensino das ciências: seis ideias que aprendi. In: CARVALHO, A. M. P.; CACHAPUZ, A. F.; GIL-PÉREZ, D. (org.) **O ensino das ciências como compromisso científico e social**: os caminhos percorridos. São Paulo: Cortez, 2012. p. 11-32.

CAISCAIS, M. G.; GHEDIN, E.; TERÁN, A.F. **O significado da questão do conhecimento para a alfabetização científica**. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS – ENPEC, VIII., 2011. Campinas. **Anais** [...] Campinas: ENPEC, 2011. Disponível em: https://cf3f4bd520.clvaw-cdnwnd.com/2c0ba43fff416133889ea9055cb6f97a/200000356-6ef3e6fed9/2011_O%20significado%20da%20quest%C3%A3o%20do%20conhecimento%20para%20a%20alfabetia%C3%A7%C3%A3o%20cient%C3%ADfica.pdf Acesso em: 24 mar. 2024.

CAMPOS, M. C.C.; NIGRO, R. G. **Didática de ciências**. São Paulo: FTD, 1999.

CANZIANI, T. M. **Análise da perspectiva integrada do currículo flexibilizado na Licenciatura em Ciências da Universidade Federal do Paraná - Setor Litoral.** 2015. 250 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015. <https://doi.org/10.11606/T.48.2016-151119> Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde-09032016-151119/pt-br.php> Acesso em: 10 maio 2024.

CARR, W.; KEMMIS, S. **Teoría crítica de la enseñanza.** São Paulo: Ediciones Martínez Roca, 1988.

CARVALHAES, S. D. **O currículo de ciências de Minas Gerais sob a determinação da Base Nacional Comum Curricular:** uma análise a partir da pedagogia histórico-crítica. 164 f. 2023. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência) - Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Bauru, 2023. Disponível em: https://bdtd.ibict.br/vufind/Record/UNSP_f555991918f218158c644391d90dd7c8 Acesso em: 20 abr. 2024.

CARVALHO, A. M. P. Metodologia de pesquisa em ensino de física: uma proposta para estudar os processos de ensino e aprendizagem. ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, 9., 2004. Belo Horizonte. Anais [...] Belo Horizonte: SBF, 2004. Disponível em: <http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/epef/ix/programa/>. Acesso em: 06 fev. 2024.

CARVALHO, A. M. P.; GIL-PÉREZ, D. **Formação de professores de Ciências: tendências e inovações.** 10. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista brasileira de educação**, v. 22, p. 89-100, jan./abr. 2003. <https://doi.org/10.1590/S1413-24782003000100009> Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbedu/a/gZX6NW4YCy6fCWFQdWJ3KJh/?format=pdf&lang=pt> Acesso em: 20 abr. 2024.

CHAVES, T. V.; HERNANDES, C. L.; USTRA, S. R. V. GTPF/Santiago: uma experiência em formação continuada para professores de física. **Vivências**, [S. l.], v. 5, n. 1, p. 118-123. 2009.

CIRANI, C. B. S.; CAMPANARIO, M. A.; SILVA, H. H. M. A evolução do ensino da pós-graduação senso stricto no Brasil: análise exploratória e proposições para pesquisa. **Avaliação: Revista da Avaliação da Educação Superior**, Campinas, v. 20, n. 1, p. 163-187, mar. 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/aval/a/8CnjZmYsCs7xkrWKn7vj9Nd/abstract/?lang=pt> Acesso em: 25 abr. 2024.

COELHO, Y. C. M.; OLIVEIRA, E. M.; ALMEIDA, A. C. P. C. Discussões e tendências das teses e dissertações sobre formação de professores de ciências em espaços não formais: uma revisão bibliográfica sistemática. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 23, e19989, 2021. <https://doi.org/10.1590/1983-21172021230103> Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/8RmfDNVYtRtD5QMchwZVB4g/> Acesso em: 10 jul. 2024.

COLL, C.; VALLS, E. A aprendizagem e o ensino dos procedimentos. In: COLL, C.; POZO, J. I.; SARABIA, B.; VALLS, E. **Os conteúdos na reforma:** ensino e aprendizagem de conceitos, procedimentos e atitudes. Porto Alegre: Artmed, 1998.

CONRADO, D. M., NUNES-NETO, N. Questões sociocientíficas e dimensões conceituais, procedimentais e atitudinais dos conteúdos no ensino de ciências. In: _____. (org.). **Questões sociocientíficas:** fundamentos, propostas de ensino e perspectivas para ações sociopolíticas. 1. ed. Salvador: EDUFBA, 2018, v, p. 473-489.
<https://doi.org/10.7476/9788523220174>

CONSTANTIN JÚNIOR, B. F. **A Física no Ensino Fundamental:** onde estamos? 2017. 59f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Física) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2017. Disponível em:
<https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/26349> Acesso em: 10 abr. 2024.

CORREA, D. R. N. Uma proposta interdisciplinar para o ensino de Física, Química e Biologia através do estudo de biomateriais. **Revista Iluminart**, Sertãozinho, n. 17, dez. 2019. Disponível em:
<http://revistailuminart.ti.srt.ifsp.edu.br/index.php/iluminart/article/view/376> Acesso em: 12 maio 2024.

COSTA, L. O.; ARRAES, R. A.; GUIMARÃES, D. B. Estabilidade dos professores e qualidade do ensino de escolas públicas. **Economia Aplicada**, Ribeirão Preto, v. 19, n. 2, p. 261-298, abr./jun. 2015. <https://doi.org/10.1590/1413-8050/ea63523> Disponível em:
<https://www.scielo.br/j/eco/a/h9DNjRykpmfM9SfTdgsCQLG/> Acesso em: 22 maio 2024.

COSTA, N. L. **A formação do professor de ciências para o ensino da Química do 9º ano do Ensino Fundamental:** a inserção de uma Metodologia Didática apropriada nos Cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas. 2010. 75 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Universidade do Grande Rio, Duque de Caxias, 2010.

CUNHA, A. M. O.; KRASILCHIK, M. A formação continuada de professores de ciências: percepções a partir de uma experiência. In: REUNIÃO ANUAL DA ANPED, 23., 2000, Caxambu. **Anais [...]**. Caxambu: Anpad, 2000. Disponível em:
<http://23reuniao.anped.org.br/textos/0812t.PDF> Acesso em: 16 maio 2024.

DAL PIAN, M. C. O ensino de ciências e cidadania. **Em Aberto**, Brasília, DF, n. 55, p. 49, 1992. Disponível em:
<https://emaberto.inep.gov.br/ojs3/index.php/emaberto/article/view/2160> Acesso em: 15 mar. 2024.

DALL'AGNOL, C. M.; TRENCH, M. H. Grupos focais como estratégia metodológica em pesquisas na enfermagem. **Revista Gaúcha de Enfermagem**, [Porto Alegre, v. 20, n. 1, p. 5-25, 1999. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/23448> Acesso em: 10 mar. 2024.

DARLING-HAMMOND, L. *et al.* **Professional learning in the learning profession.** Washington, DC: National Staff Development Council, 2009.

DARLING-HAMMOND, L.; HYLER, M.; GARDNER, M. **Effective teacher professional development**. Palo Alto: Learning Policy Institute, 2017.
<https://doi.org/10.54300/122.311>

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2002.

DIAS, C. A. Grupo focal: técnica de coleta de dados em pesquisas qualitativas. **Informação & Sociedade**: estudos, João Pessoa, v. 10, n. 2, p. 1-12, jan. 2000. Disponível em: <https://periodicos.ufpb.br/ojs/index.php/ies/article/view/330> Acesso em: 20 jul. 2024.

DIAS, P. F.; SPOSITO, N. E. C. Potencialidades e desafios do uso das TIC no ambiente escolar: percepções de mestrandas em ensino de ciências e matemática. **Revista de Gestão & Tecnologia**, Lorena, v. 3, n. 1, p. 83-88, 2015. Disponível em: <https://revista.unisal.br/lo/index.php/reget/article/view/172/130> Acesso em: 10 mar. 2024.

DUARTE, R. Pesquisa qualitativa: reflexões sobre o trabalho de campo. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, n. 115, p. 139-154, mar. 2002. <https://doi.org/10.1590/s0100-15742002000100005>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cp/a/PmPzwqMxQsvQwH5bkrhrDKm/?format=pdf&lang=ptAcess> o em: 10 mar. 2024.

EICHLER, M. L.; DEL PINO, J. C. A produção de material didático como estratégia de formação permanente de professores de ciências. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 9, n. 3, p. 633-656, 2010. Disponível em: https://reec.webs.uvigo.es/volumenes/volumen09/ART8_Vol9_N3.pdf Acesso em: 10 mar. 2024.

ELLER, M. R.; BORTOLI, M. M. Pesquisa comparativa em livros didáticos sobre métodos de ensino sobre fungos. **Recit**, Medianeira, v. 8, n. 16, e-4971, 2017.
<http://dx.doi.org/10.3895/recit.v8.n19.4971> Disponível em:
<https://periodicos.utfpr.edu.br/recit/article/view/e-4971> Acesso em: 15 mar. 2024.

EMMEL, R.; PANSERA-DE-ARAÚJO, M. C.; GULLICH, R. I. C. O que dizem os professores de ciências da educação básica sobre o livro didático. **Revista de Ensino de Biologia da Associação Brasileira de Ensino de Biologia (SBEBio)**, São Paulo, v. 7, p. 6684-6693, out. 2014.

ESTRELA, A. **Teoria e prática de observação de classes: uma estratégia de formação de professores**. 3. ed. Porto: Porto, 2015.

FAGANELLO, J.; RIGO, N. M. Estudo da BNCC sobre o ensino de física nos anos finais do ensino fundamental. Simpósio Sul-Americano de Pesquisa em Ensino de Ciências - SSAPEC, SIMPÓSIO SUL-AMERICANO DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS - SSAPEC, I., 2020. Cerro Largo. **Anais** [...]. Cerro Largo: UFFS, 2020. Disponível em: <https://portaleventos.uffs.edu.br/index.php/SSAPEC/article/download/14584/9548/> Acesso em: 23 jul. 2024.

FALSARELLA, A. M. Formação continuada de professores e elaboração do projeto pedagógico da escola. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, São Paulo, v.

8, n. 1, p. 191-207, jan./mar. 2013. Disponível em:
<https://www.redalyc.org/pdf/6198/619866409015.pdf> Acesso em: 24 abr. 2024.

FAZENDA, I. C. A. Interdisciplinaridade: didática e prática de ensino. **Interdisciplinaridade - Revista do Grupo de Estudos e Pesquisa em Interdisciplinaridade**, São Paulo, n. 6, p. 9-17, 2015. Disponível em:
<https://revistas.pucsp.br/index.php/interdisciplinaridade/article/view/22623> Acesso em: 22 maio 2024.

FIRME, A. B. P.; CORDEIRO FILHO, Fr. Problematização Permanente/Permanent Problematisierung. **Revista de Ensino de Ciências e Engenharia**, Governador Valadares, v. 2, n. 2, p. 22-37, 2011.

FOUREZ, G. **Educar:** docentes, alunos, escolas, éticas, sociedades. Aparecida, SP: ideias e letras, 2008.

FRACALANZA, H.; AMARAL, I. A.; GOUVEIA, M. S. F. **Ensino de ciências:** no primeiro grau. São Paulo: Atual, 1995.

FRACALANZA, H.; MEGID NETO, J. (org.). **O livro didático de Ciências no Brasil.** Campinas: Komedi, 2006.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia:** saberes necessários à prática educativa. 11. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1999.

FREITAS, F. M.; SILVA, J. A.; LEITE, M. C. L. Diretrizes invisíveis e regras distributivas nas políticas curriculares da nova BNCC. **Currículo sem Fronteiras**, [S.l.], v. 18, n. 3, p. 857-870, dez. 2018. Disponível em:
https://www.researchgate.net/publication/333114624_DIRETRIZES_INVISIVEIS_E_REGRAS_DISTRIBUTIVAS_NAS_POLITICAS_CURRICULARES_DA_NOVA_BNCC
Acesso em: 20 maio 2024.

GADOTTI, M. **Boniteza de um sonho:** ensinar-e-aprender com sentido. Novo Hamburgo: Feevale, 2003.

GARCIA, N. M. D. Livro didático de física e de ciências: contribuições das pesquisas para a transformação do ensino. **Educar em Revista**, Curitiba, n. 44, p. 145-163, jun. 2012.
<https://doi.org/10.1590/S0104-40602012000200010> Disponível em:
<https://www.scielo.br/j/er/a/s4GKhPjFxXPXbKCNGGSzv9H/?lang=pt> Acesso em: 10 abr. 2024.

GARCIA-REIS, A. R.; CALLIAN, G. R. O estatuto do trabalho docente no currículo referência de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, v. 26, p. 1-24, 2021. <https://doi.org/10.1590/S1413-24782021260010> Disponível em:
<https://www.scielo.br/j/rbedu/a/rVkgN4MWxh7tyQmNXd9Hzx/> Acesso em: 10 mar. 2024.

GATTI, B. A. A construção metodológica da pesquisa em educação: desafios. **Revista Brasileira de Política e Administração da Educação**, Brasília, DF, v. 28, n. 1, p. 13-34,

abr. 2012. <https://doi.org/10.21573/vol28n12012.36066> Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/rbpae/article/view/36066>. Acesso em: 16 ago. 2024.

GATTI, B. A. Análise das políticas públicas para formação continuada no Brasil, na última década. **Revista Brasileira de educação**, Rio de Janeiro, v. 13, p. 57-70, abr. 2008. <https://doi.org/10.1590/S1413-24782008000100006> Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbedu/a/vBFnySRRBJFSNFQ7gthybkH/?lang=pt> Acesso em: 20 maio 2024.

GATTI, B. A. Formação de professores para a Educação Básica: políticas nacionais e impasses. **Garcia**, 2016. <https://doi.org/10.22409/movimento2015.v0i2.a20879>

GATTI, B. A. Formação de professores: licenciaturas, currículos e políticas. **Movimento-revista de educação**, Niterói, n. 2, p. 1-18, ago. 2015. Disponível em: <https://periodicos.uff.br/revistamovimento/article/view/32545> Acesso em: 19 abr. 2024.

GATTI, B. A. Formação inicial de professores para a educação básica: pesquisas e políticas educacionais. **Estudos em Avaliação Educacional**, [s. l.], v. 25, n. 57, p. 24-54, abr. 2014. <https://doi.org/10.18222/eae255720142823> Disponível em: <https://publicacoes.fcc.org.br/eae/article/view/2823>. Acesso em: 16 ago. 2024.

GATTI, B. A.; BARRETO, E. S. S.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Políticas docentes no Brasil: um estado da arte**. Brasília, DF: Unesco, 2011.

GATTI, B. A.; NUNES, M. N. R. Formação de professores para o ensino fundamental: estudo de currículos das licenciaturas em pedagogia, língua portuguesa, matemática e ciências biológicas. **Textos FCC**, São Paulo, v. 29, p. 155-155, mar. 2009. Disponível em: https://www.fcc.org.br/pesquisa/publicacoes/textos_fcc/arquivos/1463/arquivoAnexado.pdf Acesso em: 15 jun. 2024.

GEOCAPES: Sistema de Informações Georreferenciadas: CAPES. Disponível em: <https://geocapes.capes.gov.br/geocapes/>. Acesso: 20 maio 2024.

GEWANDSZNAJDER, F.; PACCA, H. **Teláris Ciências**: 8º ano: Manual do Professor. São Paulo: Ática, 2018.

GIL-PÉREZ, D.; CARVALHO, A. M. P. Formação de professores de ciências: tendências e inovações. São Paulo: Cortez, 1993.

GOMES, A. A. Apontamentos sobre a pesquisa em educação: usos e possibilidades do grupo focal. **Eccos**, São Paulo, v. 7, n. 2, p. 275-290, fev. 2008. <https://doi.org/10.5585/eccos.v7i2.417> Disponível em: <https://periodicos.uninove.br/eccos/article/view/417> Acesso em: 12 mar. 2024.

GOZZI, M. E.; RODRIGUES, M. A. Características da formação de professores de Ciências Naturais. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Rio de Janeiro, v. 17, n. 2, p. 423-449, maio/ago. 2017. <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2017172423> Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4455> Acesso em: 20 abr. 2024.

GRAMOWSKI, V. B.; DELIZOICOV, N. C.; MAESTRELLI, S. R. P. O PNLD e os guias dos livros didáticos de ciências (1999-2014): uma análise possível. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 19, n. 1, p. 1-18, 2017.
<https://doi.org/10.1590/1983-21172017190110> Disponível em:
<https://www.scielo.br/j/epec/a/4kq6W3G8Gq4HdqGw6NL84hB/abstract/?lang=pt> Acesso em: 10 maio 2024.

GUARANY, A. L.A. **Conflitos e saberes no início da carreira de professores de ciência e biologia**. 2013. 175p. Dissertação. Mestrado em Educação – Universidade Federal do Sergipe, São Cristovão, 2013. Disponível em: <https://ri.ufs.br/handle/riufs/4815> Acesso em: 12 jun. 2024.

GUIMARÃES, L. P.; CASTRO, D L. Visão dos professores de ciências da rede municipal de Barra Mansa, diante dos desafios da Base Nacional Comum Curricular (BNCC). **Horizontes-Revista de Educação**, Dourados, v. 8, n. 15, p. 6-19, jul. 2020.
<https://doi.org/10.30612/hre.v8i15.10456> Disponível em:
<https://ojs.ufgd.edu.br/horizontes/article/view/10456> Acesso em: 14 jul. 2024.

HETKOWSKI, T. M. Mestrados profissionais educação: Políticas de implantação e desafios às perspectivas metodológicas. **PLURAIS-Revista Multidisciplinar**, Salvador, v. 1, n. 1, p. 10-29, ago. 2016. <https://doi.org/10.29378/plurais.2447-9373.2016.v1.n1.%25p> Disponível em: <https://revistas.uneb.br/index.php/plurais/article/view/2299> Acesso em: 20 jul. 2024.

HIGGINS, K. Post-truth: a guide for the perplexed. **Nature**, [S.l.], v. 540, n. 7631, p. 9-9, 28 nov. 2016. <https://doi.org/10.1038/540009a> Disponível em:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27905459/> Acesso em: 10 maio 2024.

HILARIO, T. W.; CHAGAS, H. W. K. R. S. O Ensino de Ciências no Ensino Fundamental: dos PCNs à BNCC. **Brazilian Journal of Development**, São José dos Pinhais v. 6, n. 9, p. 65687-65695, ago. 2020. <https://doi.org/10.34117/bjdv6n9-120> Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/16233> Acesso em: 20 maio 2024.

IGNACIO, A. A.; OZELAME, D. M. Concepção de um grupo de professores de Ciências e Biologia sobre o tema indisciplina escolar. **Ensino em Perspectivas**, v. 4, n. 1, p. 1-15, abr. 2023. Disponível em:
<https://revistas.uece.br/index.php/ensinoemperspectivas/article/view/10220> Acesso em: 15 jun. 2024.

IMBERNÓN, F. **La formación del profesorado**. Espanha: Paidós, 1994.

IMBERNON, R. A. L. *et al.* Um panorama dos cursos de licenciatura em Ciências Naturais (LCN) no Brasil a partir do 2º Seminário Brasileiro de Integração de Cursos de LCN/2010. **Experiências em Ensino de Ciências**, Cuiabá, v. 6, n. 1, p. 85-93, 2011. Disponível em: <https://repositorio.usp.br/item/002461518>. Acesso em: 15 ago. 2024.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA - INEP. **Sinopse Estatística da Educação Básica 2021**. Brasília: Inep, 2022.

ISACKSSON, I. A importância do livro didático no ensino de línguas. **Revista Psicologia & Saberes**, Maceió, v. 8, n. 12, p. 193-201, out. 2019. Disponível em: <https://revistas.cesmac.edu.br/psicologia/article/view/1086> Acesso em: 10 mar. 2024.

JAPIASSU, H. **Interdisciplinaridade e patologia do saber**. Rio de Janeiro: Imago, 1976.

KALPOKAS, I. **A Political Theory of Post-Truth**. Nova York: Palgrave Macmillan, 2019. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-97713-3>

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de biologia**. São Paulo: Edusp, 2016.

LAJOLO, M. Livro Didático: um (quase) manual de usuário. **Em Aberto**, Brasília, DF, v. 16, n. 69, p. 2-9, jan. 1996. <https://doi.org/10.24109/2176-6673.emaberto.16i69.2061> Disponível em: <https://emaberto.inep.gov.br/ojs3/index.php/emaberto/article/view/2368> Acesso em: 15 mar. 2024.

LEAL, C. A. *et al.* Práticas pedagógicas e metodologias empregadas na docência em ensino de ciências. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS–ENPEC, VIII., 2011. Campinas. **Anais** [...]. Campinas: UNICAMP, 2011. p. 1-11. Disponível em: https://abrapec.com/atas_enpec/viiienpec/lista_area_2.htm Acesso em: 10 maio 2024.

LIBÂNEO, J. C. **Didática**. 6. reimpr. São Paulo: Cortez, 1994.

LIMA, A.; ALTHAUS, D. Formação docente continuada, desenvolvimento de práticas pedagógicas em sala de aula e promoção da saúde do professor: relações necessárias. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, Brasília, DF, v. 97, p. 97-116, jan./abr. 2016. <https://doi.org/10.1590/S2176-6681/366113867> Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbeped/a/yBpDpZXbtkNdXz9yYqTRNnf/abstract/?lang=pt> Acesso em: 10 mar. 2024.

LIMA, M. E. C. C.; MAUÉS, E. Uma releitura do papel da professora das séries iniciais no desenvolvimento e aprendizagem de ciências das crianças. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 8, n. 2, p. 161-175, dez. 2006. <https://doi.org/10.1590/1983-21172006080207> Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/WwwHMh6ybkRw3SVv8cc6P3F/abstract/?lang=pt> Acesso em: 20 jul. 2024.

LÜDKE, M. (coord.). **O professor e a pesquisa**. São Paulo: Papirus, 2001.

LATOUR, B. **Down to Earth: Politics in the New Climatic Regime**. Cambridge: Polity Press, 2017.

MACEDO, P. A. A.; REIS, R. C. A preparação para a docência no ensino fundamental na visão de licenciandos em Ciências Naturais e Ciências Biológicas. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 22, e20581, p. 1-22, 2020. <https://doi.org/10.1590/1983-21172020210136> Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/BZJpKPJTsxJz9wYY3NsSkp/abstract/?lang=pt> Acesso em: 22 jun. 2024.

MANNING, E. Em direção a uma política da imediação. In: DIAS, S.; WEIDEMANN, S.; RODRIGUES, A. (Orgs). **Coneções: Deleuze e Cosmopolíticas e Ecologias Radicais e Nova Terra e...** Campinas, SP: ALB/ClimaCom, 2019. p. 9-24.

MARANDINO, M. A prática de ensino nas licenciaturas e a pesquisa em ensino de ciências: questões atuais. **Caderno brasileiro de ensino de Física**, Florianópolis, v. 20, n. 2, p. 168-193, jan. 2003. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/6544> Acesso em: 14 jun. 2024.

MARCONDES, M. E. R. As Ciências da Natureza nas 1^a e 2^a versões da Base Nacional Comum Curricular. **Estudos avançados**, São Paulo, v. 32, n. 94, p. 269-284, set./dez. 2018. <https://doi.org/10.1590/s0103-40142018.3294.0018> Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ea/a/DfbXPFWmsvZyKWFvsRjPvc/> Acesso em: 20 abr. 2024.

MARIN, A. J. Com o olhar nos professores: desafios para o enfrentamento das realidades escolares. **Cadernos Cedes**, [S.l.], v. 19, n. 44, p. 8-18, abr. 1998. <https://doi.org/10.1590/S0101-32621998000100002> Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cedes/a/jBVJXDZCHqKPh9HN5q5wTCh/?lang=pt> Acesso em: 15 jun. 2024.

MARQUES, J. P. A “observação participante” na pesquisa de campo em Educação. **Educação em foco**, Belo Horizonte, v. 19, n. 28, p. 263-284, ago. 2016. <https://doi.org/10.24934/eef.v19i28.1221> Disponível em: <https://revista.uemg.br/index.php/educacaoemfoco/article/view/1221> Acesso em: 20 jul. 2024.

MARSHALL, C.; ROSSMAN, G. B. Recording, managing and analyzing data. In: MARSHALL, C.; ROSSMAN, G. B. **Designing qualitative research**. v. 2. Thousand Oaks: Sage, 1995. p. 109-119.

MARTINS, A. A.; GARCIA, N. M. D. Artefato da cultura escolar e mercadoria: a escolha do livro didático de Física em análise. **Educar em Revista**, Curitiba, v. 35, n. 74, p. 173-192, mar./abr. 2019. <https://doi.org/10.1590/0104-4060.59291> Disponível em: <https://www.scielo.br/j/er/a/9dsDFmnp7cPxSqRtX7VYXQG/?format=pdf&lang=pt> Acesso em: 10 maio 2024.

MARTINS, A. E. P. S.; SILVA, F. S. O.; NICOLLI, A. A. A História do Ensino de Ciências no Brasil e a Elaboração da Base Nacional Comum Curricular: The History of Science Teaching in Brazil and the Elaboration of the National Common Curriculum Base. **Revista Cocar**, Belém, v. 15, n. 32, p. 1-17, ago. 2021. Disponível em: <https://periodicos.uepa.br/index.php/cocar/article/view/3931> Acesso em: 25 jun. 2024.

McGRANAHAN, C. An anthropology of lying: Trump and the political sociality of moral outrage. **American Ethnologist**, [S.l.], v. 2, p. 243-248, abr. 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/amet.12475> Acesso em: 15 jul. 2024.

MEDEIROS, E. A.; LOOS, M. R. O ensino de física na área de ciências naturais no ensino fundamental I e ensino fundamental II segundo os parâmetros curriculares nacionais. **Revista do Professor de Física**, Brasília, DF, v. 1, n. 1, p. 1-11, ago. 2017.

<https://doi.org/10.26512/rpf.v1i1.7078> Disponível em:
<https://periodicos.unb.br/index.php/rpf/article/view/7078> Acesso em: 15 jul. 2024.

MELO, M. G. A. *et al.* Dificuldades enfrentadas por professores de Ciências para ensinar Física no Ensino Fundamental. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, Curitiba, v. 8, n. 4, p. 241-251, set./dez. 2015. <https://doi.org/10.3895/rbect.v8n4.2780>
Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/2780/2529> Acesso em: 10 maio 2024.

MELZER, E. E. M.; BRICK, E. M.; HOFFMANN, M. B. Desafios e potencialidades da área de ciências da natureza nas licenciaturas em Educação do Campo (Ledoc) do sul do Brasil. **Revista da FAEEBA: Educação e Contemporaneidade**, Salvador, v. 30, n. 61, p. 178-192, out. 2021. <https://doi.org/10.21879/faeeba2358-0194.2021.v30.n61.p178-192>
Disponível em: http://educa.fcc.org.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0104-70432021000100178&lng=pt&nrm=iso Acesso em: 24 jul. 2024.

MINAS GERAIS. **Lei nº 10.254, de 20 de julho de 1990.** Institui o regime jurídico único do servidor público civil do Estado de Minas Gerais e dá outras providências. Belo Horizonte: ALMG, 1990. Disponível em: <https://www.almg.gov.br/legislacao-mineira/texto/LEI/10254/1990/> Acesso em: 20 jun. 2024.

MINAS GERAIS. **Lei nº 18.185, de 4 de junho de 2009.** Dispõe sobre a contratação por tempo determinado para atender a necessidade temporária de excepcional interesse público, nos termos do inciso IX do art. 37 da Constituição da República. Belo Horizonte: ALMG, 2009. Disponível em: <https://leisestaduais.com.br/mg/lei-ordinaria-n-18185-2009-minas-gerais-dispoe-sobre-a-contratacao-por-tempo-determinado-para-atender-a-necessidade-temporaria-de-excepcional-interesse-publico-nos-termos-do-inciso-ix-do-art-37-da-constituicao-da-republica> Acesso em: 15 jul. 2024.

MINAS GERAIS. Secretaria de Estado de Educação. **Concurso Público SEE:** Edital SEE n. 03/2023. Belo Horizonte, 2023. Disponível em:
<https://www.educacao.mg.gov.br/concurso-publico-see-edital-no3-2023/> Acesso em: 10 maio 2024.

MINAS GERAIS. Secretaria de Estado de Educação. **Currículo Referência de Minas Gerais.** Belo Horizonte: SEE/MG, 2018. Disponível em:
<https://acervodenoticias.educacao.mg.gov.br/images/documentos/20181012%20-%20Curr%C3%ADculo%20Refer%C3%A7%C3%A3o%20de%20Minas%20Gerais%20vFinal.pdf> Acesso em: 25 jun. 2024.

MINAYO, M. C. S. (org.). **Pesquisa social:** teoria, método e criatividade. 33. ed. Petrópolis: Vozes, 2013.

MIRANDA, D. F. Perfil dos professores da rede estadual de ensino de minas gerais. **@arquivo Brasileiro de Educação**, [S. l.], v. 5, n. 11, p. 94-121, 2017.
<https://doi.org/10.5752/P.2318-7344.2017v5n11p94-121> Disponível em:
<https://periodicos.pucminas.br/index.php/arquivobrasileiroeducacao/article/download/14675/13101/> Acesso em: 25 maio 2024.

MORAES, F. V.; SILVADINIZ, R. E. S. A atividade experimental no ensino de ciências para crianças no Brasil: uma investigação com professores. **Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas**, n. Extra, p. 3817-3821, 2013. Disponível em: <https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/308677/398673> Acesso em: 15 jun. 2024.

MORAES, J. U. P.; SILVA JÚNIOR, R. S. Experimentos didáticos no ensino de física com foco na aprendizagem significativa. **Aprendizagem Significativa em Revista**, Girona, v. 4, n. 3, p. 61-67, 2015. Disponível em: https://www.if.ufrgs.br/asr/artigos/Artigo_ID69/v4_n3_a2014.pdf. Acesso em: 16 ago. 2024.

MOREIRA, C.; PEREIRA, B.; FERREIRA, M. O tornar-se professor(a) no currículo se ciências: tensionando as teses culturais da BNCC e da BNC-Formação. **Currículo sem Fronteiras**, [S. l.], v. 21, n. 3, p. 1208-1225, dez. 2021. <https://doi.org/10.35786/1645-1384.v21.n3.13> Disponível em: <https://www.curriculosemfronteiras.org/vol21iss3articles/moreira-pereira-ferreira.pdf>. Acesso em: 15 ago. 2024.

MOREIRA, M. A. Desafios no ensino da física. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 43, supl. 1, p. e20200451, 2021. <https://doi.org/10.1590/1806-9126-RBEF-2020-0451> Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbef/a/xpwKp5WfMJsfcRNFCxFhqLy/abstract/?lang=pt> Acesso em: 20 jul. 2024.

MUNDIM, J. V.; SANTOS, W. L. P. Ensino de ciências no ensino fundamental por meio de temas sociocientíficos: análise de uma prática pedagógica com vista à superação do ensino disciplinar. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 18, n. 4, p. 787-802, 2012. <https://doi.org/10.1590/S1516-73132012000400004> Disponível em: Acesso em: 20 mar. 2024.

NARDI, R. (org.). **Ensino de ciências e matemática, I**: temas sobre a formação de professores [online]. São Paulo: UNESP; São Paulo: Cultura Acadêmica, 2009. <https://doi.org/10.7476/9788579830044> Disponível em: <https://static.scielo.org/scielobooks/g5q2h/pdf/nardi-9788579830044.pdf> Acesso em: 10 mar. 2024.

NIETZSCHE, F. **Genealogia da moral**. São Paulo: Companhia das Letras, 1998.
NONO, M. A.; MIZUKAMI, M. G. N. Processos de formação de professores iniciantes. In: REUNIÃO ANUAL DA ANPED, 29., 2006. **Anais** [...] 2006, Caxambu, 2006.

NÓVOA, A. **A escola e a cidadania**: apontamentos incómodos. 2006.

OCHOA, L. A. R. **Professores principiantes e inserción a la docênciia**: preocupaciones, problemas y desafíos. Tese (Doutorado em Didática e Organização da Educação) – Universidade de Sevilla, Espanha, 2011.

OLIVEIRA, J. F.; GOUVEIA, A. B.; ARAÚJO, H. (org.). **Caderno de debates para avaliação das metas do Plano Nacional de Educação PNE 2014-2024**. Brasília, DF:

Anpae, 2018. Disponível em: <https://www.anpae.org.br/BibliotecaVirtual/4-Publicacoes/CadernoAnlisePNE.pdf>. Acesso em: 16 ago. 2024.

OLIVEIRA, J. R. Avaliação educacional no Brasil: desafios e perspectivas para o PNLD. Brasília, DF: Nacional, 2018.

OZELAME, D. M. Aulas de ciências no ensino fundamental: considerações epistemológicas e políticas provocativas a partir de uma contraproposta inspirada pela teoria ator-rede. 142 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) - Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2019.

PAGANOTTI, A.; DICKMAN, A. G. Caracterizando o professor de Ciências: quem ensina tópicos de Física no ensino fundamental? In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 8., 2011, Campinas. **Anais [...]**. Campinas: Universidade Estadual de Campinas, 2011. p. 1-11. Disponível em: https://abrapec.com/atas_enpec/viiienpec/resumos/R0793-2.pdf. Acesso em: 16 ago. 2024.

PENA, S. C. S. **Estudo quantitativo da carência e da formação de professores de ciências naturais para ensino fundamental.** 2017. 89 f. Dissertação (Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática) -Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, SE, 2017.

PEREIRA, A. M. PNLD e a dinâmica de avaliação dos livros didáticos: desafios e perspectivas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO, VII., 2019, São Paulo. **Anais [...]**. São Paulo: Universitária, 2019. p. 245-258.

PINTO, G. M.; SAAVEDRA FILHO, N. C. Contribuições para o ensino de física nos anos finais do ensino fundamental por meio da produção colaborativa de animações. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, Ponta Grossa, v. 15, n. 2, p. 1-20, 2022. <http://dx.doi.org/10.3895/rbect.v15n2.14039> Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/14039> Acesso em: 20 mar. 2024.

PLACCO, V. M. N. S. Um estudo de representações sociais de professores do Ensino Médio quanto à AIDS, às drogas, à violência e à prevenção: o trabalho com grupos focais. In: MENIN, M. S. S.; SHIMIZU, A. M. **Experiência e representação social:** questões teóricas metodológicas. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2005, p. 295-314.

POPKEWITZ, T. S. Estudos curriculares, história do currículo e teoria curricular: a razão da razão. **Em Aberto**, Brasília, DF, v. 33, n. 107, 2020. <https://doi.org/10.24109/2176-6673.emaberto.33i107.4508> Disponível em: <https://emaberto.inep.gov.br/ojs3/index.php/emaberto/article/view/4555> Acesso em: 10 jun. 2024.

POZO, J. I.; CRESPO, M. A. G. **A aprendizagem e o Ensino de Ciências:** do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico. Porto Alegre: Artmed, 2009.

RANNIERY, T.; TELHA, R.; TERRA, N. Educação Científica, (Pós)Verdade e (Cosmo)Políticas das Ciências. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física, [S. l.]**, v. 37, n. 3, p. 1120-1146, dez. 2020. <https://doi.org/10.5007/2175-7941.2020v37n3p1120>

Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/74946> Acesso em: 10 mar. 2024.

RAZUCK, R. C. S. R.; ROTTA, J. C. G. O curso de licenciatura em Ciências Naturais e a organização de seus estágios supervisionados. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 20, n. 3, p. 739-750, jul./set. 2014. <https://doi.org/10.1590/1516-73132014000300014> Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/c8ZsnFhhDXpJ9zbtcLDyz8J/abstract/?lang=pt> Acesso em: 20 maio 2024.

REINALDO, T. A. S.; CALDEIRA, A. M. A. O ensino de Ciências nos anos finais do Ensino Fundamental: uma análise curricular com enfoque nos conhecimentos químicos. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, [S. l.], v. 14, n. 1, p. 1-24, jan. 2023. <http://dx.doi.org/10.26843/rencima.v14n1a07> Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/366819607_O_ensino_de_Ciencias_nos_Anos_Finais_do_Ensino_Fundamental_umAnalise_curricular_com_enfoque_nos_conhecimentos_quimicos Acesso em: 10 mar. 2024.

REIS, R. C. **Cursos de licenciatura em Ciências da Natureza**: o conhecimento químico na formação de professores de Ciências para o Ensino Fundamental. 2016. 252f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2016. Disponível em: <http://hdl.handle.net/1843/BUBD-A8JP8U> Acesso em: 20 abr. 2024.

RIBEIRO, M. S. O livro didático e os desafios da prática educativa. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO, 12., 2015, São Paulo. **Anais** [...]. São Paulo: Editora Universitária, 2015. p. 123-135.

ROCHA J. B. T.; SOARES, F. A. O ensino de Ciências para além do muro do construtivismo. **Ciências e Cultura**, São Paulo, v. 57, n. 4, p. 26-27, out./dez. 2005. Disponível em: <http://cienciaecultura.bvs.br/pdf/cic/v57n4/a16v57n4.pdf> Acesso em: 28 maio 2024.

ROCHA, J. S.; VASCONCELOS, T. C. Dificuldades de aprendizagem no ensino de química: algumas reflexões. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 18., 2016, Florianópolis. **Anais** [...]. Florianópolis: SBQ, 2016. p. 1-10. Disponível em: <https://www.eneq2016.ufsc.br/anais/resumos/R0145-2.pdf> Acesso em: 15 abr. 2024.

RODRIGUES, L. Z.; PEREIRA, B.; MOHR, A. O documento “Proposta para Base Nacional Comum da Formação de Professores da Educação Básica” (BNCFP): dez razões para temer e contestar a BNCFP. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Rio de Janeiro, v. 20, p. 1-39, jan./dez. 2020. <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2020u139> Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/16205> Acesso em: 20 abr. 2024.

RODRIGUES, L. Z.; PEREIRA, B.; MOHR, A. Recentes Imposições à Formação de Professores e seus Falsos Pretextos: as BNC Formação Inicial e Continuada para Controle e Padronização da Docência. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Rio de Janeiro, v. 21, p. e35617-39, out. 2021. <http://dx.doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2021u12771315> Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/35617> Acesso em: 20 abr. 2024.

ROEHR, M. M. **Licenciatura em Ciências Biológicas:** uma análise dos saberes de referência e pedagógicos na formação de professores para os anos finais do ensino fundamental. 2013. 176 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de Mato Grosso, Instituto de Educação, Cuiabá, 2013. Disponível em: https://www.academia.edu/87768701/Licenciatura_em_Ci%C3%AAncias_Biol%C3%B3gicas_uma_an%C3%A1lise_dos_saberes_de_refer%C3%A9ncia_e_pedag%C3%B3gicos_na_forma%C3%A7%C3%A3o_de_professores_para_os_anos_finais_do_ensino_fundamental?hb-sb-sw=104992865 Acesso em: 10 jul. 2024.

ROSA, M. D'A. O uso do livro didático de Ciências na Educação Básica: uma revisão dos trabalhos publicados. **Contexto & Educação**, Ijuí, v. 32, n. 103, p. 55-86, set./dez. 2017. <https://doi.org/10.21527/2179-1309.2017.103.55-86> Disponível em: <https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/contextoeducacao/article/view/6787/5579> Acesso em: 17 abr. 2024.

ROSA, M. D'A.; ARTUSO, A. R. O uso do livro didático de Ciências de 6º a 9º ano: um estudo com professores brasileiros. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Rio de Janeiro, v. 1, n. 1, p. 709-746, dez. 2019. <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2019u709746> Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/14546> Acesso em: 17 abr. 2024.

ROSA, M. D'A.; BARBI, J. S. P.; MEGID NETO, J. Conteúdos programáticos em livros didáticos de ciências do 6º ao 9º ano do ensino fundamental. **Contexto & Educação**, Ijuí, v. 35, n. 110, p. 241-255, jan./abr. 2020. <https://doi.org/10.21527/2179-1309.2020.110.241-255> Disponível em: <https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/contextoeducacao/article/view/9202/6272> Acesso em: 10 maio 2024.

ROSO, C. C. *et al.* Currículo temático fundamentado em Freire-CTS: engajamento de professores de física em formação inicial. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 17, n. 2, p. 372-389, ago. 2015. <https://doi.org/10.1590/1983-21172015170205> Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/r6ZDh5JY7JbkrJwLcrzF3Fk/> Acesso em: 17 maio 2024.

ROTHBERG, D.; QUINATO, G. A. Alfabetização científica em nível médio e a preparação para o processo de tomada de decisões. **Revista Triângulo**, São Paulo, v. 4, n. 1, p.1-10, 2012. <https://doi.org/10.18554/rt.v4i1.186> Disponível em: <https://seer.ufsm.edu.br/revistaelectronica/index.php/revistatriangulo/article/view/186> Acesso em: 18 maio 2024.

SANTOMÉ, J. T.; SCHILLING, Cl. **Globalização e interdisciplinariedade:** o currículo integrado. São Paulo: Artes Médicas, 1998.

SANTOS, A. B.; SILVA, C. D. B. BNCC e o ensino de Ciências Naturais. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO - CONEDU, 10, 2020, Fortaleza. **Anais** [...] Fortaleza: CONEDU, 2020. <https://doi.org/10.46550/978-65-88362-15-0>

SANTOS, A. F.; OLIOSI, E. C. A importância do ensino de ciências da natureza integrado à história da ciência e à filosofia da ciência: uma abordagem contextual. **Revista da FAEEBA**, Salvador, v. 22, n. 39, p. 195-204, jan./jun. 2013.

<https://doi.org/10.21879/faeeba2358-0194.v22.n39.339> Disponível em:
<https://revistas.uneb.br/index.php/faeeba/article/download/339/289> Acesso em: 15 jun.
2024.

SANTOS, C. J. S. *et al.* Ensino de Ciências: Novas abordagens metodológicas para o ensino fundamental. **Revista Monografias Ambientais**, Santa Maria, v. 14, p. 217-227, nov. 2015. <https://doi.org/10.5902/2236130820458> Disponível em:
<https://periodicos.ufsm.br/remoa/article/view/20458> Acesso em: 20 jul. 2024.

SANTOS, L. P. O sistema de avaliação do PNLD: uma análise das suas limitações e impactos nas escolas. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, v. 10, n. 3, p. 112-125, 2020.

SARTORI, A. F. **Produção docente de vídeos digitais para o ensino de física: desafios e potencialidades**. 2012. 134f. Dissertação – Mestrado em ensino de Ciências. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012. Disponível em:
https://bdtd.ibict.br/vufind/Record/USP_eb71c9ad2f31d85361aa03189ae10fa7 Acesso em: 10 jun. 2024.

SASSERON, L. H. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte), v. 17, n. esp., p. 49-67, nov. 2015. <https://doi.org/10.1590/1983-2117201517s04> Disponível em:
<https://www.scielo.br/j/epec/a/K556Lc5V7Lnh8QcckBTTMcq/abstract/?lang=pt> Acesso em: 18 jun. 2024.

SCHNETZLER, R. P. A pesquisa em ensino de química no Brasil: conquistas e perspectivas. **Química nova**, Campinas, v. 25, supl. 1, p. 14-24, maio, 2002.
<https://doi.org/10.1590/S0100-40422002000800004> Disponível em:
<https://www.scielo.br/j/qn/a/KFnNCTj73v88VvnS4hGRDc/> Acesso em: 18 mar. 2024.

SCHWARTZ, S.; VIEIRA, M. A; ABRÃO, R. K. Um olhar para as novas diretrizes concernentes à formação docente. **Research, Society and Development**, Vargem Grande Paulista, v. 11, n. 7, p. e24211730087, 2022. <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v11i7.30087>
Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/download/30087/25827/342325>
Acesso em: 20 jul. 2024.

SELLS, S. E. A BNCC e a Resolução CNE/CP nº 2/2015 para a formação docente: a “carroça na frente dos bois”. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 35, n. 2, p. 337-344, set. 2018. <https://doi.org/10.5007/2175-7941.2018v35n2p337>
Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/2175-7941.2018v35n2p337> Acesso em: 10 maio 2024.

SEVERINO, A. J. O mestrado profissional: mais um equívoco da política nacional de pós-graduação. **Revista de Educação PUC-Campinas**, Campinas, n. 21, nov. 2012. Disponível em: <https://periodicos.puc-campinas.edu.br/reveducacao/article/view/204> Acesso em: 22 jun. 2024.

SEVERINO, A. J.; PIMENTA, S. G. Apresentação da Coleção. In: DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências**: fundamentos e métodos. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2007. p. 11-19.

SHULMAN, L. Knowledge and teaching: foundations of the new reform. **Harvard educational review**, [S.l.], v. 57, n. 1, p. 1-23, 1987.

<https://doi.org/10.17763/haer.57.1.j463w79r56455411> Disponível em:
<https://people.ucsc.edu/~ktellez/shulman.pdf> Acesso em: 20 jul. 2024.

SIEBERT, S.; PEREIRA, I. V. A pós-verdade como acontecimento discursivo. **Linguagem em (Dis)curso**, Tubarão, v. 20, n. 2, p. 239-249, maio/ago. 2020.

<https://doi.org/10.1590/1982-4017/200201-00-00> Disponível em:
<https://www.scielo.br/j/ld/a/vykt83t8h8874gJT7ys46sy/?lang=pt> Acesso em: 19 mar. 2024.

SILVA, A. L. S.; LOPES, S. G.; TAKAHASHI, E. K. Professores de ciências e o ensino de física no ensino fundamental: uma investigação narrativa. **RIFP–Revista Internacional de Formação de Professores**, Itapetininga, v. 4, n. 3, p. 125-144, jun./jul. 2019. Disponível em: <https://periodicoscientificos.itp.ifsp.edu.br/index.php/rifp/article/download/151/81/467> Acesso em: 20 jul. 2024.

SILVA, A. R.; SEDANO, L. Formação docente: o perfil dos professores de ciências dos anos finais do ensino fundamental. **Revista Prática Docente**, Confresa, v. 5, n. 2, p. 1234-1255, ago. 2020. <http://dx.doi.org/10.23926/RPD.2526-2149.2020.v5.n2.p1234-1255.id796> Disponível em:

https://www.researchgate.net/publication/346680043_Formacao_docente_o_perfil_dos_professores_de_ciencias_dos_anos_finais_do_Esino_Fundamental Acesso em: 20 abr. 2024.

SILVA, B. A. **Relações étnico-raciais na alfabetização científica**: contextos do livro didático de ciências no ensino fundamental. 2021. 139 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2021. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/34120> Acesso em: 20 jul. 2024.

SILVA, G. S. et al. Ensaio sobre o ensino de Física: como se desenvolve a prática do ensino de Física no ensino fundamental. In: KOCHHANN, A.; SOUZA, J. O. (Orgs.). **Reflexões sobre o Ensino e a Educação**. Campina Grande: Licuri, 2023. Cap. 10, p. 151-158. <https://doi.org/10.58203/Licuri.83400> Disponível em:
<https://editoralicuri.com.br/index.php/ojs/article/view/94/63> Acesso em: 10 mar. 2024.

SILVA, H.; GASPAR, M. Estágio supervisionado: a relação teoria e prática reflexiva na formação de professores do curso de Licenciatura em Pedagogia. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, Brasília, DF, v. 99, n. 251, 18 jun. 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.24109/2176-6681.rtep.99i251.3093>. Acesso em: 10 mar. 2024.

SILVA, J. L. A rotatividade docente numa escola da rede estadual de ensino. 2007. 95 p. Dissertação (Mestrado em Educação: História, Política e Sociedade) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2007. Disponível em: <https://repositorio.pucsp.br/handle/10610> Acesso em: 12 jul. 2024.

SILVA, M. E. O.; MARQUES, P. R. B. O.; MARQUES, C. V. V. C. O. O enredo das aulas experimentais no ensino fundamental: concepções de professores sobre atividades práticas

no ensino de ciências. **Revista Prática Docente**, Confresa, v. 5, n. 1, p. 271-288, abr. 2020. <https://doi.org/10.23926/RPD.2526-2149.2020.v5.n1.p271-288.id606> Disponível em: <https://periodicos.cfs.ifmt.edu.br/periodicos/index.php/rpd/article/view/489> Acesso em: 15 fev. 2024.

SOARES, J. F. Qualidade e equidade na educação básica brasileira: a evidência do SAEB-2001. 2004.

SOARES, V. R. O ensino de Física no 9º ano de escolaridade: um estudo sob a perspectiva dos professores de Ciências de uma escola municipal de Duque de Caxias. 2012. 68 f. Dissertação de conclusão do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências. Programa de Pós-graduação Stricto Sensu em Ensino de Ciências, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro, Nilópolis, 2012.

SOUZA, A. F. Avaliação educacional: perspectivas e desafios para a prática docente. **Revista Brasileira de Educação**, [S. l.], v. 25, n. 3, p. 567-580, 2018.

SOUZA, L. M. Integração curricular na BNCC: desafios e perspectivas para o ensino de Ciências da Natureza. **Revista Brasileira de Educação**, [S. l.], v. 25, n. 2, p. 412-428, 2019.

SUTIL, N.; CARVALHO, L. M. O.; ALVES, J. A.P. Formação de professores e pesquisa em ensino de Física em perspectiva freiriana: considerações sobre processo de problematização da prática educacional. **Revista Lusófona de Educação**, Bauru, v. 24, n. 24, p. 97-113, 2013. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/135301> Acesso em: 25 fev. 2024.

TAHA, M. S. Experimentação como ferramenta pedagógica para o ensino de ciências. 2015. Trabalho de conclusão de curso. Universidade Federal do Pampa. Uruguaiana, RS, 2015. Disponível em: <https://repositorio.unipampa.edu.br/jspui/handle/riu/1507> Acesso em: 20 fev. 2024.

TARDIF, M. Saberes docentes e formação profissional. Petrópolis: Vozes, 2012.

TAVARES, D. A. L. Trajetórias da formação docente: o caso da Licenciatura Curta em Ciências das décadas de 1960 e 1970. 2006. 203 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-graduação em Educação, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2006. Disponível em: <https://app.uff.br/riuff/handle/1/19364> Acesso em: 28 mar. 2024.

TEIXEIRA, C.; NASCIMENTO, C. S. Percepção dos egressos do curso de Ciências Biológicas sobre o ensino de Biologia na Educação Básica. **Revista Triângulo**, Uberaba, v. 15, n. 1, p. 31-46, jan./abr. 2022. <https://doi.org/10.18554/rt.v15i1.5971> Disponível em: <https://seer.ufsm.edu.br/revistaelectronica/index.php/revistatriangulo/article/view/5971> Acesso em: 20 jul. 2024.

TEIXEIRA, F. M. Alfabetização científica: questões para reflexão. **Ciência & Educação** Bauru, v. 19, n. 4, p. 795-809, 2013. <https://doi.org/10.1590/S1516-73132013000400002> Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/cvyYXDxFtjVvMQygWwVTzrF/abstract/?lang=pt> Acesso em: 20 mar. 2024.

THIOLLENT, M. J. M. **Metodologia da pesquisa-ação na instituição educativa.** São Paulo: Cortez, 1985.

URZETTA, F. C.; CUNHA, A. M. O. Análise de uma proposta colaborativa de formação continuada de professores de ciências na perspectiva do desenvolvimento profissional docente. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 19, n. 4, p. 841-858, 2013. <https://doi.org/10.1590/S1516-7313201300040005> Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/8fb87xt4k7R4CYHs4JYL5XS/?lang=pt> Acesso em: 20 abr. 2024.

USTRA, S. R. V.; HERNANDES, C. L. Enfrentamento de problemas conceituais e de planejamento ao final da formação inicial. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 16, n. 3, p. 723-733, 2010. <https://doi.org/10.1590/S1516-73132010000300015> Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/svDbpmP6wh8DsNkMLVLBNvn/?lang=pt> Acesso em: 15 maio 2024.

VIECHENESKI, J. P.; CARLETTTO, M. Por que e para quê ensinar ciências para crianças. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, Ponta Grossa, v. 6, n. 2, p. 213-226, maio/ago. 2023. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/viewFile/1638/1046#:~:text=Assim%2C%20o%20ensino%20de%20ci%C3%A3ncias,participar%20de%20processos%20decis%C3%B3rios%20que> Acesso em: 10 jun. 2024.

XIMENES, S. B. **Direito à qualidade na Educação Básica:** teoria e crítica. Maringá: Quartier Latin do Brasil, 2014.

ZILLE, L.P.; MARQUES, A., BRAGA, C., & ZILLE, D. Tensões no trabalho e a realidade dos gestores brasileiros. In: SILVA, J. R.; BARBOSA, A. C. Q. **Desafios econômicos e gerenciais das relações lusobrasileiras:** uma década em perspectiva. Lisboa: Colibri, 2013.

APÊNDICE A – Questões norteadoras das entrevistas

QUESTÃO 1: Quais as suas principais dificuldades em relação à sua prática pedagógica e à sua formação inicial para o ensino de conteúdos de Física e Química nos anos finais do Ensino Fundamental?

QUESTÃO 2: Como você vê essas dificuldades no cotidiano de sala de aula?

QUESTÃO 3: De que forma as tensões relacionadas à sua prática pedagógica repercutem na sua carreira de professor?

QUESTÃO 4: Em que medida o seu curso de formação inicial contribuiu para o enfrentamento das dificuldades impostas para o ensino de conteúdos de Física e Química nos anos finais do Ensino Fundamental?

QUESTÃO 5 – Que sugestões você daria para que a formação inicial contribua de fato com o cotidiano do chão da sala de aula?

ANEXO A – Parecer Consustanciado do CEP

**PARECER CONSUSTANCIADO DO CEP****DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

Título da Pesquisa: TENSÕES NA PRÁTICA PEDAGÓGICA DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS DAS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Pesquisador: Douglas Pereira Castro

Área Temática:

Verção: 2

CAAE: 61384422.8.0000.8078

Instituição Proponente: ASSOCIAÇÃO EDUCACIONAL DE COROMandel - ABC

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 5.674.475

Apresentação do Projeto:

O Projeto TENSÕES NA PRÁTICA PEDAGÓGICA DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS DAS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL, proposto pelo pesquisador Douglas Pereira Castro tem como principal objetivo Characterizar as tensões vivenciadas professores de Ciências em suas práticas pedagógicas no Ensino Fundamental, relacionadas ao ensino de conteúdos de Física e Química. Trata-se de uma pesquisa de campo qualitativa. A coleta de dados será por meio de uma entrevista, por meio do grupo focal, formado por docentes de uma escola do interior de Minas Gerais.

Objetivo da Pesquisa:

O objetivo deste estudo é caracterizar as tensões vivenciadas professores de Ciências em suas práticas pedagógicas no Ensino Fundamental, relacionadas ao ensino de conteúdos de Física e Química.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Todos os riscos estão descritos, juntamente com a maneira de contorná-los. Não há riscos não previstos pelo pesquisador e pode ocorrer desconforto na prática das respostas da entrevista, diante de tal fato os pesquisadores promoverão os procedimentos em uma sala reservada no intuito de reduzir desconfortos ou constrangimentos para os participantes.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A presente pesquisa contribuirá para elucidação das tensões dos professores de Ciências.

Endereço:	Av. Juscelino Kubitschek de Oliveira, nº1220
Bairro:	Cidade Nova
UF:	MG
Município:	PATOS DE MINAS
Fone:	(34)3818-3300
Fax:	(34)3818-2300
E-mail:	cep@faculdadepatosdeminas.edu.br



Continuação do Parecer: 5674.475

motivadas pela formação inicial e as implicações destas para a condução dos conteúdos de Física e Química que fazem parte do currículo nos anos finais do Ensino Fundamental. Ademais os achados obtidos pelo estudo poderão servir como subsídios para a efetivação de estratégias que permitam aos docentes terem as lacunas advindas da sua formação reduzidas. A privacidade e a confidencialidade estão asseguradas explicitamente no protocolo de pesquisa e no TCLE (Res. CNS 466/2012 II.2.I) e está assegurado ao sujeito da pesquisa que os dados pessoais oriundos da participação na pesquisa serão utilizados apenas para os fins propostos no protocolo (Res. CNS 196/96 IV.3.I).

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

EXEMPLO: O projeto **TENSÕES NA PRÁTICA PEDAGÓGICA DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS DOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL** está devidamente instruído e todos os documentos obrigatórios foram apresentados.

Recomendações:

Não há.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

As pendências metodológicas foram sanadas e o projeto está apto a ser realizado.

Considerações Finais a critério do CEP:

O CEP/PPM lembra que, visando a situação pandêmica atual pelo COVID-19, e todos os decretos, portarias, instruções e resoluções de âmbito nacional, estadual e municipal, caso a pesquisa não possa seguir a metodologia e cronograma descrito nesse projeto e tenha sofrido mudanças, estas modificações ou emendas ao protocolo devem ser apresentadas ao CEP de forma clara e sucinta, identificando a parte do protocolo a ser modificada e suas justificativas.

Data para entrega de Relatório Final ao CEP/PPM: fevereiro de 2023

OBS.: O CEP/PPM LEMBRA QUE QUALQUER MUDANÇA NO PROTOCOLO DEVE SER INFORMADA IMEDIATAMENTE AO CEP PARA FINS DE ANÁLISE E APROVAÇÃO DA MESMA.

Endereço: Av. Juizelito Kubitschek de Oliveira, nº1000

Bairro: Cidade Nova

CEP: 36.796-401

UF: MG

Município: PATOS DE MINAS

Telefone: (34)38118-2300

Fax: (34)38118-2300

E-mail: cep@faculdadepatosdeminas.edu.br



Continuação do Parecer: 5874-475

O CEP/FPM lembra que:

- a- segundo a Resolução 466/12, o pesquisador deverá arquivar por 5 anos o relatório da pesquisa e os Termos de Consentimento Livre e Esclarecido, assinados pelo Participante da pesquisa.
- b- poderá, por escolha aleatória, visitar o pesquisador para conferência do relatório e documentação pertinente ao projeto.
- c- a aprovação do protocolo de pesquisa pelo CEP/FPM dá-se em decorrência do atendimento à Resolução CNS 466/12, não implicando na qualidade científica do mesmo.

Orientações ao pesquisador :

- O Participante da pesquisa tem a liberdade de recusar-se a participar ou de retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa, sem penalização alguma e sem prejuízo ao seu cuidado (Res. CNS 466/12) e deve receber uma via original do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, na Integra, por ele assinado.
- O pesquisador deve desenvolver a pesquisa conforme delineada no protocolo aprovado e descontinuar o estudo somente após análise das razões da descontinuidade pelo CEP que o aprovou (Res. CNS 466/12), aguardando seu parecer, exceto quando perceber risco ou dano não previsto ao participante da pesquisa ou quando constatar a supertoridade de regime oferecido a um dos grupos da pesquisa que requeram ação imediata.
- O CEP deve ser informado de todos os efeitos adversos ou fatos relevantes que alterem o curso normal do estudo (Res. CNS 466/12). É papel de o pesquisador assegurar medidas imediatas adequadas frente a evento adverso grave ocorrido (mesmo que tenha sido em outro centro) e enviar notificação ao CEP e à Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA – juntamente com seu posicionamento.
- Eventuais modificações ou emendas ao protocolo devem ser apresentadas ao CEP de forma clara e sucinta, identificando a parte do protocolo a ser modificada e suas justificativas. Em caso de projetos do Grupo I ou II apresentados anteriormente à ANVISA, o pesquisador ou patrocinador deve enviá-las também à mesma, juntamente com o parecer aprobatório do CEP, para serem juntadas ao protocolo inicial (Res. 251/97, Item III.2.e).

De acordo com as atribuições definidas na Resolução CNS 466/12, o CEP manifesta-se pela:

Endereço: Av. Juscelino Kubitschek de Oliveira, nº1230	
Bairro: Cidade Nova	CEP: 36.700-401
UF: MG	Município: PATOS DE MINAS
Telefone: (34)38118-2300	Fax: (34)38118-2300
	E-mail: cep@faculdadepatosdeminas.edu.br



Continuação do Parecer: 5874-475

aprovação do protocolo de pesquisa proposto.

O protocolo não apresenta problemas de ética nas condutas de pesquisa com seres humanos, nos limites da redação e da metodologia apresentadas.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DIO_PROJECTO_1995317.pdf	12/09/2022 21:54:54		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projeto_jensoes_II.docx	12/09/2022 21:54:34	Douglas Penela Castro	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	tcle_TERMOES_assinado_II.pdf	12/09/2022 21:54:12	Douglas Penela Castro	Aceito
Folha de Rosto	folha_de_rosto_jensoes.pdf	08/08/2022 16:09:48	Douglas Penela Castro	Aceito
Cronograma	Cronograma.docx	07/08/2022 16:05:54	Douglas Penela Castro	Aceito
Orçamento	Orcamento.docx	07/08/2022 16:05:49	Douglas Penela Castro	Aceito
Outros	Itens_Link.docx	07/08/2022 16:03:25	Douglas Penela Castro	Aceito
Outros	Questionario_jensoes.pdf	07/08/2022 16:03:05	Douglas Penela Castro	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	TERMO_INSTITUIÇÃO_TERMOES.pdf	07/08/2022 16:02:02	Douglas Penela Castro	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Aprovação da CONEP:

Não

Endereço: Av. Juscelino Kubitschek de Oliveira, nº1220
 Bairro: Cidade Nova CEP: 36.700-401
 UF: MG Município: PATOS DE MINAS
 Telefone: (34)3818-2300 Fax: (34)3818-2300 E-mail: cep@faculdadepatosdeminas.edu.br



FACULDADE PATOS DE
MINAS/MG



Continuação do Processo: 54874475

PATOS DE MINAS, 29 de Setembro de 2022

Assinado por:

HUGO CHRISTIANO SOARES MELO
(Coordenador(a))