



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS, AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS  
CURSO DE LICENCIATURA EM BIOLOGIA**

**MILENA SANTOS DA PAZ**

**PERCEPÇÕES DOS LICENCIANDOS DE BIOLOGIA SOBRE A FORMAÇÃO  
INICIAL NA PERSPECTIVA DOS CONHECIMENTOS QUÍMICO E FÍSICO PARA O  
ENSINO DE CIÊNCIAS NOS ANOS FINAIS DO NÍVEL FUNDAMENTAL**

Cruz das Almas – BA

2021

MILENA SANTOS DA PAZ

**PERCEPÇÕES DOS LICENCIANDOS DE BIOLOGIA SOBRE A FORMAÇÃO  
INICIAL NA PERSPECTIVA DOS CONHECIMENTOS QUÍMICO E FÍSICO PARA O  
ENSINO DE CIÊNCIAS NOS ANOS FINAIS DO NÍVEL FUNDAMENTAL**

Trabalho de Conclusão de Curso de graduação, apresentado ao componente curricular “Trabalho de Conclusão de Curso I”, do Curso de Licenciatura em Biologia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), como requisito parcial e obrigatório para obtenção do título de Licenciada em Biologia.

Orientador: Prof. Dr. Neilton da Silva

Cruz das Almas – BA

2021



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS, AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS  
CURSO DE LICENCIATURA EM BIOLOGIA**

MILENA SANTOS DA PAZ

**PERCEPÇÕES DOS LICENCIANDOS DE BIOLOGIA SOBRE A FORMAÇÃO  
INICIAL NA PERSPECTIVA DOS CONHECIMENTOS QUÍMICO E FÍSICO PARA O  
ENSINO DE CIÊNCIAS NOS ANOS FINAIS DO NÍVEL FUNDAMENTAL**

A supracitada monografia é aprovada pelos membros da Banca Examinadora e foi aceita por esta Instituição de Ensino Superior como Trabalho de Conclusão de Curso, no nível de graduação, como requisito para obtenção do título de Licenciada em Biologia.

Cruz das Almas - BA, 15 de setembro de 2021.

**BANCA EXAMINADORA**

**Prof. Dr. Neilton da Silva**

Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas (CCAAB/UFRB)  
Orientador

**Profa. Dra. Rosana Cardoso Barreto**

Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas (CCAAB/UFRB)  
Membro da Banca

**Prof. Me. Danilo Almeida Brito**

Doutorando na Universidade Estadual de Feira de Santana (PPGBiotec/UEFS)  
Membro da Banca

## AGRADECIMENTOS

Hoje, olhando para as lembranças, oportunidades, lutas e os desafios travados até aqui, me deparo com renúncias e escolhas feitas, quando precisei me perder, pausar, descansar e ressignificar toda a minha história, para que hoje, em meio às lágrimas de alegria eu possa dizer: EU CONSEGUI! Agora, embriagada pelo sentimento de gratidão, tenho certeza de que isso só foi possível, pois tracei o meu caminho com esperança, fé e vontade de continuar. Assim, registro os meus agradecimentos a quem passou, caminhou e permanece ao meu lado neste momento tão importante.

Quero começar agradecendo ao maior e grande responsável por este momento, meu eterno e amado, Deus. Obrigada por fixar seus olhos em mim, me encorajar, ensinar a reconhecer o tempo da minha colheita e me fortalecer nos momentos difíceis. A minha fé, trouxe o fôlego necessário para vivenciar todas as experiências para vencer. Tu és o centro da minha vida e a razão de toda a minha alegria.

Aos meus pais, Ilda e Bahia, e aos meus irmãos Victor e Maria Isabelle. O que falar deles? Eles não só caminharam ao meu lado, como viveram o meu tempo. E amar é isso. Amar é viver o tempo do outro, sonhar o sonho do outro, é transformar sua vida pela vida do outro. Obrigada por acreditarem em mim, e me ensinarem através do cuidado, dedicação e carinho as lições que nenhuma instituição me ensinará.

De maneira muito especial, eu agradeço a minha mãe, que é exemplo de mulher, mãe, professora e de uma fé que tanto me inspira. Ter as suas mãos segurando as minhas, me fizeram reconhecer o lugar que jamais quero abandonar. Seu colo, suas palavras, seu amor me acalentavam e me faziam afirmar a todo instante, que a educação é o único meio de transformar e realizar os meus sonhos. Eu quero ser para sempre motivo de orgulho e presença na sua vida e na vida de nossa família.

Agradeço ao meu amor e noivo, Isaías, por todo cuidado, companheirismo e compreensão. Obrigada por sonhar e compartilhar sua vida comigo. Em você encontrei o conforto e segurança para enfrentar o mundo. Eu te amo, e te escolheria mil vezes.

Agradeço a toda minha família, meus avós, vô Nego (*in memoriam*), meus primos (as), tios (as) e Ir. Nilza por todo carinho, amor e oração depositada, vocês

também fazem parte desse sonho. Ao meu afilhado Bruno, por me abastecer de esperança e forças nos momentos mais difíceis, o seu sorriso me acalmava e me impulsionava a seguir. Prometo que a sua dinda sempre estará por perto, te amando e te cuidando.

Às minhas companheiras e amigas, tia Renilda, Elane e Roberta, por estarem sempre dispostas a me ajudar, por enfrentarem as minhas lutas e demonstrarem o quanto eu sou capaz. Às minhas irmãs do coração Dani, Iasmin e Geiza, que são símbolo amizade, confiança, lealdade e cumplicidade. Mesmo estando distantes fisicamente, faziam-se presentes, tornando esta caminhada menos árdua, contem sempre comigo.

Na Universidade, todos(as) as pessoas que conheci foram importante. No entanto, Roseli e Juliana – além de importantes, elas entraram no meu barco, em meu tempo, aceitaram a lentidão dos meus passos, os meus limites e nunca me deixaram sozinha. Em nossa amizade encontrei o sorriso, a leveza, o apoio e incentivo para superar qualquer dificuldade pessoal e acadêmica. Obrigada por fazerem parte da minha vida e da família: eu amo vocês.

Agradeço também ao meu orientador, Prof. Dr. Neilton Silva, que, respeitando meus limites, incentivando minha autonomia intelectual e estimulando minhas potencialidades, soube orientar esta pesquisa com leveza, paciência e seriedade, e acima de tudo, humanidade. As marcas que foram construídas pelas suas contribuições são marcas da aprendizagem, e elas jamais serão apagadas, eu serei sempre grata.

À todos os colegas do curso, em especial à Josi, Dani, Iara, Vânia, Jaiane e Daniel, pela convivência, carinho e apoio. À todos(as) professores(as), representados(as) pela profa. Rosilda, Rosana, Rose e prof. Renato, que contribuíram para minha vida acadêmica, compartilhando saberes, leituras, estudos e discussões.

Aos participantes da minha pesquisa, instituições, professores e estudantes, que sempre estiveram disponíveis para me ajudar. Aos servidores, funcionários da xérox, biblioteca, as meninas do lanche e do transporte, pela convivência, momentos de descontração e riso, muito obrigado(a).

Por fim, agradeço a todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para o desenvolvimento e realização desse sonho.

PAZ, Milena Santos da. **PERCEPÇÕES DOS LICENCIANDOS DE BIOLOGIA SOBRE A FORMAÇÃO INICIAL NA PERSPECTIVA DOS CONHECIMENTOS QUÍMICO E FÍSICO PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS NOS ANOS FINAIS DO NÍVEL FUNDAMENTAL**. Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas - BA, 2021(Trabalho de Conclusão de Curso). Orientador: Prof. Dr. Neilton da Silva.

## RESUMO

A prática docente para um ensino de Ciências comprometido com a aprendizagem dos fenômenos químicos e físicos é um processo desafiador e necessário, que perpassa pelas concepções de educação científica, pela relação entre ciência, tecnologias e sociedade, sustentadas pela pesquisa. Contudo, quando a formação inicial do professor apresenta eventuais lacunas, surgem empecilhos para uma formação científica mais ampla. Pensando nisso, objetivou-se nesse estudo analisar as percepções dos licenciandos do curso de Biologia da UFRB acerca dos conhecimentos químicos e físicos construídos durante a formação inicial para o ensino de Ciências nos anos finais do ensino Fundamental. Para tornar possível a investigação, a perspectiva teórica adotada pautou-se nas contribuições de autores como Saviani (2003, 2009), Gatti e Barreto (2009), Carvalho (1998, 2011, 2013), Carvalho e Gil Pérez (2011), Pozzo e Gómez Crespo (2009), Tardif (2011, 2014), Chassot (2003), Bizzo (2009), Zabala (1998), entre outros, os quais foram essenciais para a compreensão das principais categorias da investigação, como saberes, práticas e formação profissional. Do ponto de vista metodológico, o estudo assume uma abordagem qualitativa, do tipo descritivo - exploratório, para tanto, utilizou-se do questionário semiaberto, aplicado junto a trinta e um estudantes universitários, em processo de formação inicial na Licenciatura em Biologia da UFRB. Em nível de aprofundamento, optamos pela realização da entrevista semiestruturada e pela técnica de análise dos documentos (BNCC e PPC), observando e adotando os princípios éticos da pesquisa. Para a análise de dados, adotou-se a perspectiva da análise de conteúdo temático, que permitiu a sistematização dos dados, sua discussão e produção de inferências. Conclui-se, que, os argumentos desse estudo indicam por unanimidade, o compromisso do ensino de Ciências com a cidadania, tornando-se essencial seu ensino nas escolas. Em relação à legislação apreciada, observamos a defesa de um conhecimento técnico, limitado e a defesa de encaminhamentos teórico-metodológicos que primam pela instrumentalização do ensino e da aprendizagem, apontando os saberes das Ciências da Natureza “importantes” para o sujeito “saber fazer”. Contudo, a formação inicial, apresenta-se dissociada das exigências da sociedade da informação e dos saberes necessários ao professor de Ciências. Sendo assim, sugerimos às instituições formadoras de professores, a atualização e/ou implementação de um currículo integrado, que seja adequado para ensinar os conhecimentos químicos e físicos nos anos finais do nível fundamental, como devem ser ensinados para o maior sucesso dos estudantes.

**Palavras chave:** Formação de professor. Licenciatura em Biologia. Prática docente. Necessidades Formativas.

PAZ, Milena Santos da. **PERCEPTIONS OF BIOLOGY UNDERGRADUATES ABOUT INITIAL FORMATION FROM THE PERSPECTIVE OF CHEMICAL AND PHYSICAL KNOWLEDGE FOR SCIENCE TEACHING IN THE FINAL YEARS OF ELEMENTARY LEVEL.** Federal University of Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas - BA, 2021 (Final Paper). Advisor: Prof. Dr. Neilton da Silva.

## **ABSTRACT**

The teaching practice to a committed Science education with learning of the chemical and physical phenomena is a challenging and necessary process, which unfolds through the conceptions of scientific education, by the association between science, technologies and society, sustained by research. Nevertheless, when the initial formation of the teacher presents eventual gaps, it results in obstacles to a wide scientific qualification. With that in mind, this study's purpose is to analyse the perceptions of those who hold a Degree in Biology from the UFRB (Federal University of Recôncavo da Bahia), regarding the chemical and physical knowledge built during their initial formation to Sciences teaching in the final years of elementary school. To make this investigation possible, the theoretical perspective applied is based in contributions of authors such as Saviani (2003, 2009), Gatti e Barreto (2009), Carvalho (1998, 2011, 2013), Carvalho e Gil Pérez (2011), Pozzo e Gómez Crespo (2009), Tardif (2011, 2014), Chassot (2003), Bizzo (2009), Zabala (1998), amongst others, who have been essential to comprehend the central investigation categories, such as knowledge, practices and professional qualification. From the methodological point of view, the study assumes a qualitative approach, of the descriptive-exploratory type, therefore, it has been used the semi-open questionnaire, applied along with thirty one undergraduate students, in the initial formation process for a degree in Biology from UFRB. In terms of depth, it has been chosen to perform a semi-structured interview and to use the documents analysis technique (BNCC and PPC), observing and adopting the ethical research principles. For the data analysis, it has been adopted the thematic content analysis perspective, which has allowed a data systematization, its discussion and inferences production. The conclusion is that the arguments in this study show, unanimously, the commitment of Science teaching with citizenship, which makes its teaching essential in schools. Regarding to the current legislation, it is possible to observe the defence of a limited technical knowledge, and also the defence of theoretical-methodological forwarding that manage to instrumentalize teaching and learning, pointing at the knowns of the sciences of nature "important" knowledge for the individual to "knowing how to make". However, the early formation presents itself disassociated with society demands of information and of the Science teacher necessary knowledge. Thus, it were suggested for the institutions that educates teachers to modernize and/or implement an integrated curriculum that is suitable for teaching chemistry and physics science in the final years of elementary school, as they should be taught for the students' greatest accomplishment.

**Keywords:** Teachers formation. Degree in Biology. Teaching practice. Formative necessities.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b>	Fluxograma o que os professores de Ciências devem “saber” e “saber fazer”	31
<b>Figura 2:</b>	Saberes da docência classificados por Pimenta	31
<b>Figura 3:</b>	Saberes da docência classificados por Tardif	32
<b>Figura 4:</b>	Características das metodologias ativas	45
<b>Figura 5:</b>	Pirâmide de aprendizagem (Willian Glasser)	46
<b>Figura 6:</b>	Esquema procedimental para aplicação do questionário e da entrevista	58
<b>Figura 7:</b>	Esquema procedimental para técnica de análise dos documentos	63
<b>Figura 8:</b>	Aspectos pedagógicos fundamentais em uma prática com enfoque CTSA	78
<b>Figura 9</b>	Tipos de abordagem e classificação dos Componentes Curriculares	86

## LISTA DE TABELA E QUADROS

<b>Tabela 1:</b>	Amostragem de participação dos estudantes quanto ao semestre, sexo e faixa-etária	56
<b>Tabela 2:</b>	Percepção sobre a função social do ensino de Ciências da Natureza	67
<b>Tabela 3:</b>	Percepção sobre em relação às competências de Ciências da Natureza	70
<b>Tabela 4:</b>	Processo de construção dos conhecimentos químicos	82
<b>Tabela 5:</b>	Processo de construção dos conhecimentos físicos	83
<b>Tabela 6:</b>	Representação das aprendizagens dos participantes da pesquisa	90
<b>Quadro 1:</b>	Diferentes tipos de conteúdos e suas características	39
<b>Quadro 2:</b>	Objetos de conhecimento no Ensino de Ciências	75
<b>Quadro 3:</b>	Percepções dos licenciandos quanto ao uso de estratégias para o ensino de Ciências da Natureza	80

## LISTA DE ABREVIATURAS

<b>ABP</b>	Aprendizagem Baseada em Problemas
<b>BNCC</b>	Base Nacional Comum Curricular
<b>CAHL</b>	Centro de Artes, Humanidades e Letras
<b>CCAAB</b>	Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas
<b>CCS</b>	Centro de Ciências da Saúde
<b>CECULT</b>	Centro de Cultura, Linguagens e Tecnologias aplicadas
<b>CETEC</b>	Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas
<b>CETENS</b>	Centro de Ciência e Tecnologia em Energia e Sustentabilidade
<b>CFP</b>	Centro de Formação de Professores
<b>CNE</b>	Conselho Nacional de Educação
<b>CTS</b>	Ciência, Tecnologia e Sociedade
<b>CTSA</b>	Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente
<b>EAD</b>	Ensino à Distância
<b>LDBEN</b>	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
<b>MAA</b>	Metodologias Ativas de Aprendizagem
<b>OEB</b>	Oficina de Ensino em Biologia
<b>OMS</b>	Organização Mundial da Saúde
<b>PCN</b>	Parâmetros Curriculares Nacionais
<b>PPC</b>	Projeto Pedagógico do Curso
<b>SEI</b>	Sequência de Ensino Investigativo
<b>SIGAA</b>	Sistema Integrado de Gestão Acadêmica
<b>TCC</b>	Trabalho de Conclusão de Curso
<b>TCLE</b>	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
<b>TIC</b>	Tecnologia de Informação e Comunicação
<b>UFRB</b>	Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
<b>UNESCO</b>	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>11</b>
<b>2 CONTEXTUALIZANDO A FORMAÇÃO DOCENTE NO BRASIL.....</b>	<b>16</b>
2.1 BREVE CONTEXTO SOBRE A FORMAÇÃO INICIAL DOS PROFESSORES DE CIÊNCIAS	16
2.2 (RE)ORGANIZAÇÃO CURRICULAR PARA FORMAÇÃO DOCENTE	23
2.3 O PERFIL DO PROFESSOR DE CIÊNCIAS E AS NECESSIDADES FORMATIVAS PARA O ENSINO	28
<b>3 PRÁTICA EDUCATIVA DO PROFESSOR DE CIÊNCIAS.....</b>	<b>34</b>
3.1 PROCESSO DE ENSINO E A APRENDIZAGEM EM CIÊNCIAS DA NATUREZA NA SOCIEDADE DA INFORMAÇÃO	35
3.2 A PRÁTICA DE ENSINO DO PROFESSOR DE CIÊNCIAS E O CENÁRIO DE (RE) CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO	37
<b>3.2.1 Desconstrução das Concepções Alternativas</b>	<b>41</b>
<b>3.2.2 Orientações Metodológicas de Ensino e Aprendizagem em Ciências da Natureza</b>	<b>44</b>
3.3 ABORDAGEM INTERDISCIPLINAR DOS CONHECIMENTOS QUÍMICO E FÍSICO E SEU LUGAR NA PRÁTICA SOCIAL DOS ESTUDANTES	50
<b>4 ITINERÁRIO METODOLÓGICO DA PESQUISA QUALITATIVA.....</b>	<b>53</b>
4.1 ABORDAGEM QUALITATIVA E MÉTODO DE INVESTIGAÇÃO	53
4.2 LÓCUS INSTITUCIONAL E PARTICIPANTES DA PESQUISA	54
4.3 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS UTILIZADOS PARA COLETA DE DADOS	57
4.4 PROCEDIMENTOS DE ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	63
<b>5 FORMAÇÃO DO LICENCIANDO EM BIOLOGIA PARA O ENSINO DE QUÍMICA E FÍSICA NOS ANOS FINAIS DO NÍVEL FUNDAMENTAL.....</b>	<b>66</b>
5.1 A FUNÇÃO SOCIAL DO ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA	66
<b>5.1.1 Alfabetização Científica e o Compromisso com a Cidadania</b>	<b>67</b>
<b>5.1.2 Aprendizado Interdisciplinar dos Estudantes</b>	<b>74</b>
<b>5.1.3 Desafios Pedagógicos da Prática com Enfoque em CTSA</b>	<b>77</b>
5.2 A FORMAÇÃO TEÓRICO – PRÁTICA DOS CONHECIMENTOS QUÍMICO E FÍSICO	81
<b>5.2.1 Saberes do Conhecimento - Objeto de aprendizagem em Ciências da Natureza</b>	<b>82</b>
<b>5.2.2 Abordagem Interdisciplinar e Problematicadora da Formação Docente</b>	<b>85</b>
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>93</b>
<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>98</b>
<b>APÊNDICES</b>	<b>106</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O desenvolvimento da ciência e da tecnologia tem acarretado diversas transformações na sociedade contemporânea, refletindo nos níveis econômicos, políticos e sociais. Em paralelo com estas transformações, o ensino de Ciências passou a assumir um papel muito importante, concentrando-se na promoção da cidadania, disseminação do interesse pela cultura científica, de modo que os estudantes possam compreender e reconhecer-se como parte do meio em que vivem, buscando intervir sobre ele através do conhecimento.

Desse modo, a obrigatoriedade do ensino de Ciências durante todo ensino fundamental representou um grande passo na educação científica no Brasil (PORTO; RAMOS; GOULART, 2009), sobretudo a partir dos anos de 1950. Entretanto, observa-se que o espaço escolar apresenta alguns desafios que dificultam a abordagem da Alfabetização Científica, dentre eles, as concepções e as crenças dos estudantes e professores em torno da ciência, dos métodos, das estratégias pedagógicas, etc. Esses obstáculos podem ocorrer mediante a apresentação de conteúdos dogmáticos desprovidos de reflexões críticas, com as poucas oportunidades de pesquisas nas situações de aprendizagem evidenciadas para os estudantes, bem como a presença de lacunas na formação inicial professores.

Para que a formação de professores que atuam com o ensino de Ciências e Biologia rumem em direção à alfabetização científica, faz-se necessário corresponder aos princípios que orientam a educação básica. Não se trata tornar as situações de aprendizagem mecanicamente iguais, mas superar a visão simplista, conservadora e desarticulada apresentada no currículo de formação, a qual predomina a formação disciplinar e pouca atenção à formação integrada dos conhecimentos específicos e pedagógicos (GATTI; *et. al.*, 2009).

Com base nessa perspectiva, reconhecemos a complexidade dos cursos de formação dos professores, mas simultaneamente, afirmamos a necessidade de se considerar o desenvolvimento de um conjunto de competências durante a formação do professor. Além de levar em conta os conhecimentos do componente curricular a serem ensinados e os processos de ensino aprendizagem deve-se realizar o questionamento sobre ideias científicas presentes no senso comum, a análise crítica do ensino tradicional, o preparo de atividades didáticas que promovam uma

aprendizagem efetiva; além do saber avaliar, dirigir e tutorar o trabalho dos estudantes (CARVALHO; GIL PÉREZ, 2011). Soma-se ainda, a necessidade dos futuros professores serem capazes de manterem-se atualizados com as mais recentes descobertas científicas.

Nesse viés, o que mais temos encontrado na literatura disponível e acessível sobre formação docente em geral, e particularmente no âmbito das Ciências da Natureza, são problemas e desafios enfrentados pelos professores. No que diz respeito às aprendizagens escolares em nossa sociedade, os níveis de exigências tornam-se cada vez mais complexos, resultando no aumento de preocupação quanto às estruturas institucionais que as abrigam, seja quanto aos seus currículos, conteúdos formativos e finalidades (POZZO; GOMÉZ, 2009).

Segundo Bizzo (2009) no Brasil é uma tarefa difícil formar professores de Ciências, as instituições apresentam dificuldades em reconhecer a especialidade do ensino de Ciências, que incluem saberes em diversas áreas (Química, Física e Biológica). Quanto a isso, a formação específica do professor de Ciências deve ser pensada, de modo que venha atender as curiosidades dos estudantes sobre os fenômenos que tem dimensões estudadas por estas ciências.

Para Gatti (2013, p. 58), a falta de uma formação didática que valorize a prática social nas escolas, configuram-se como os principais problemas a serem enfrentado pelas licenciaturas. Para a autora, essa formação lacunar se resume em “currículos fragmentados, com conteúdos excessivamente genéricos e com grande dissociação entre teoria e prática, estágios fictícios e avaliação precária, interna e externa”. Além disso, Cunha e Krasilchik, relatam que “os cursos de Ciências Biológicas são deficientes em formar o professore para a disciplina de Ciências em vista de seus currículos altamente biologizados” (2000, p. 3).

Com base nesses pressupostos, surgem novas exigências formativas para atuação professores de Ciências, direcionadas pelas competências e habilidades preconizadas nos marcos legais que norteiam o currículo das redes de ensino. A atuação docente passou a ter enfoque na construção e reconstrução do saber, na interação e articulação e participação na aprendizagem do estudante. Assim, apontando-se para a necessidade de aprendizagem de práticas educativas baseadas na interdisciplinaridade e transdisciplinaridade, na contextualização curricular e no uso das tecnologias e metodologias diferenciadas de ensino (BNCC,

2017), em que pese certos normativos, a exemplo deste, possuir limitações do ponto de vista político-pedagógico e curricular.

É nesse contexto que formação de professores para o ensino de Ciências da Natureza, desperta o interesse por grande parte dos pesquisadores da educação brasileira, que investigam a formação e a qualidade do exercício profissional de professores comprometidos em mediar e auxiliar o processo de aprendizagem. Se por um lado, têm-se os avanços das Ciências, refletidos na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN) e na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), do outro, tem-se a prática desenvolvida nas escolas e na formação dos professores.

Impulsionada pelas novas orientações teóricas e práticas da atuação de professores de Ciências, com relação aos conhecimentos químicos e físicos nos anos finais do Ensino Fundamental e das experiências vivenciadas na prática docente durante a formação inicial. Neste momento, a minha prática docente estava diante do sentimento de insegurança, medo e muito esforço para que o processo de ensino e aprendizado se concretizasse. Em virtude disso, torna-se necessário um estudo aprofundado sobre a formação de professores de Biologia, os quais precisam lidar com metodologia inovadora, novas linguagens e novas perspectivas de ensinar Ciências.

Em direção a isso, Santos (2015) ao investigar a formação de professores de Biologia na UFRB evidenciou uma dissociação dos conteúdos específicos com teorias didático-pedagógicas que auxiliassem a formação do futuro docente. Essa distância entre o que ensina em Ciências nos anos finais e a forma como se aprende para ensinar Ciências na universidade motivaram a realização dessa pesquisa, com o seguinte questionamento: Qual a percepção dos licenciandos em Biologia sobre a construção de conhecimentos químico e físico para ensino de Ciências nos anos finais no nível fundamental?

Dessa forma, ao propor este trabalho acredita-se que será útil para as instituições de ensino superior, os formadores de professores, os professores licenciados em Biologia e em processo de formação. Pois, garantem contribuições a nível educacional – já que se integra na formação diferentes níveis e etapas da educação, a nível curricular – ao propor reformulações que atendam as finalidades do ensino, formativa – tendo em vista que instiga a reflexão quanto à forma que os projetos pedagógicos de cursos de licenciatura em Biologia são construídos, motivando a instituição – a propor concurso para a área do estudo em saber,

nivelando os conteúdos e contribuindo com a qualidade da formação inicial, uma vez que, para que propostas no sentido de atualização da matriz curricular sejam efetivadas, faz-se necessário suprir as lacunas que afetam diretamente a formação de futuros licenciados em Biologia.

Pelo exposto, o **objetivo geral** da pesquisa foi analisar as percepções dos licenciandos em Biologia acerca dos conhecimentos químico e físico construídos durante a formação inicial, para o ensino de Ciências nos anos finais do nível Fundamental. Nesse raciocínio, os objetivos específicos definidos para dar conta dos propósitos da investigação, são: **a)** Identificar as percepções dos licenciandos em Biologia acerca da função social do ensino de Química e Física para os alunos do Ensino Fundamental, **b)** Apreender como os participantes da pesquisa percebem a construção teórica - prática dos conhecimentos de Química e Física durante a sua formação inicial docente para ensinar Ciências nos anos finais e **c)** Verificar no PPC (2018) e na BNCC (2017), quais os conhecimentos necessários para ensinar Química e Física nos anos finais do ensino Fundamental e comparar com as experiências formativas dos licenciandos.

A pesquisa possui natureza qualitativa do tipo descritiva e exploratória, os dados foram coletados, por meio do questionário semiaberto e da entrevista semiestruturada junto à trinta e um estudantes em formação do curso de Licenciatura em Biologia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia e da análise técnica dos documentos norteadores da formação desses estudantes - PPC (2008) e o ensino de Ciências – BNCC (2017).

Este trabalho encontra-se dividido em seis seções. Na primeira são evidenciados os aspectos introdutórios com a problematização, a justificativa e os objetivos da pesquisa. Na segunda promove-se uma discussão sobre o contexto histórico, a evolução do ensino das Ciências e a formação de professores no Brasil. Levando em consideração, requisitos básicos como a (re)organização curricular e os saberes necessários da prática pedagógica. Na terceira aprofundam-se os conhecimentos que norteiam a prática do professor de Ciências, em relação ao processo de ensino e aprendizagem.

Na quarta seção descreve-se o itinerário metodológico que foi desenvolvido no presente estudo que assume uma abordagem qualitativa, do tipo descritivo - exploratório, para tanto, utilizou-se o questionário semiaberto, entrevista semiestruturada e a técnica de análise dos documentos (BNCC e PCC). Para a

análise de dados, adotou-se a perspectiva da análise de conteúdo temático (BARDIN, 2016) que permitiu a sistematização dos dados, sua discussão e produção de inferências.

Na quinta seção busca-se discutir os resultados da análise de dados, dispostos em categorias construídas de acordo com os objetivos do estudo. E, por último, a sexta seção dá lugar às considerações finais, na qual são respondidos os objetivos da pesquisa em caráter de conclusões.

## 2 CONTEXTUALIZANDO A FORMAÇÃO DOCENTE NO BRASIL

Esta seção compõe um conjunto de argumentos de caráter contextual sobre a evolução do ensino das Ciências e a formação de professores no Brasil e, para tanto, a dividimos em três subseções. Na primeira buscou-se entender o contexto histórico e as perspectivas que refletem na formação do professor de Ciências, até situarmos a atual conjuntura em que se encontram as Licenciaturas. Na segunda considerou-se a (re)organização curricular para formação e os desafios a serem superados na profissão docente e, por fim, na terceira subseção indicam-se os principais saberes e/ ou necessidades a serem consideradas no processo formativo do professor para tornar a prática pedagógica no ensino de Ciências, um processo mais significativo e eficaz.

### 2.1 BREVE CONTEXTO SOBRE A FORMAÇÃO INICIAL DOS PROFESSORES DE CIÊNCIAS

No século XVII, o primeiro estabelecimento de ensino destinado à formação de professores teria sido instituído por São João Batista de La Salle em 1684, na França. Porém, apenas no final do século XVIII, após o fim da Revolução Francesa foram criadas as Escolas Normais para a formação de professores de nível secundário e primário, devido ao processo da valorização da instrução escolar (BORGES, *et al.*, 2011).

Sob essa perspectiva, no Brasil, as questões relacionadas à história da formação de professores emergiram após a independência em 1822, quando o objetivo principal da educação era a formação de classes dirigentes (SAVIANI, 2009). Ao examinar as discussões que se destacam e nos encaminham até as licenciaturas plenas para formação de professores de Ciências, consideramos relevante oferecer uma visão analítica divididas em três períodos: primeiro o estabelecimento das Escolas das Primeiras Letras e a expansão escolar; segundo a formação docente em Licenciatura curta e o terceiro período a estruturação e transição do curso de História Natural para Ciências Biológicas.

Nesse sentido, o primeiro período aconteceu ainda no período colonial, em 1827, quando foi promulgada a Lei das Escolas das Primeiras Letras, no Brasil a primeira escola normal foi criada em 1835 no Rio de Janeiro. Por meio do Art. 4º

essa legislação determinava a instrução do método do ensino mútuo<sup>1</sup> para classe de militares corporativos. Nesta época, os professores eram obrigados a se formar às suas próprias expensas, enquanto o governo isentava-se dos investimentos à formação de professores (BORGES, *et al.*, 2011).

As ideias que sustentavam a criação dessas escolas estavam pautadas, na formação de pessoas de acordo com as normas. Ao mesmo tempo, era uma instituição sem muitas aspirações: possuía um currículo frágil, a carreira docente não era valorizada, o conteúdo era estreitamente limitado, e acrescenta-se ainda a ausência de compreensão acerca da necessidade de formação específica dos docentes de primeiras letras (TANURI, 2000).

Nesse contexto, no final do século XIX e início do XX, retomam a importância pela formação de professores em cursos regulares e específicos impulsionados pelo Manifesto dos Pioneiros da Escola Nova (ROSÁRIO, 2019). Após três anos da promulgação do Estatuto das Universidades Brasileiras, é instituído em 25 de janeiro de 1934, a partir do Decreto nº 6.283, a primeira instituição de ensino superior no Brasil (SANTOS, 2018). A partir de então, o segundo período da formação do professor de Ciências passa a ser construída com a finalidade de criar e disseminar o conhecimento científico.

Visando o estabelecimento de cursos específicos à formação de professores, foi criada a Faculdade Nacional de Filosofia, Ciências e Letras em 1939, a partir do Decreto nº 1.190. A faculdade era composta por seis cursos ordinários, para que atendessem prioritariamente as profissões liberais medicina, direito e engenharia. A respeito da formação do professor de Ciências, era oferecido o curso de Ciências, mais adiante denominado Curso de História Natural – Licenciatura curta (SAVIANI, 2009). Ao curso de História Natural era dada maior ênfase a formação de Bacharel, sendo compreendido por 12 disciplinas, distribuídas no período de três anos, licenciando o professor de Ciências e Matemática.

A instauração da Licenciatura curta tinha como meta a formação de um professor de Ciências com uma visão global, entretanto o aligeiramento da formação docente, somado à inexistência da integração entre as ciências: Física, Química e

---

<sup>1</sup> O ensino mútuo foi implementado como um método pedagógico a ser utilizado pelos professores primários por meio da Lei de 15 de outubro de 1827. Consiste em ensino individual “em fazer ler, escrever, calcular, cada aluno separadamente, um após o outro, de maneira que, quando um recita a lição, os demais trabalhem em silêncio e sozinhos. O professor dedica poucos minutos a cada aluno.” (BASTOS, 2014, p. 34)

Biologia. Esse fato fez com que os professores licenciados apresentassem uma abordagem fortemente caracterizada pela execução mecânica e descrições detalhadas dos manuais de ensino. Esses foram os principais problemas que ocasionaram a ruptura desse tipo de formação (CASTRO, 2010).

As discussões sociais, econômicas e ambientais, ocorridas neste segundo período começaram a mudar mentalidade dos professores, que de alguma forma, já assimilavam a importância em discutir no ensino de Ciências as implicações sociais do desenvolvimento científico e tecnológico. Nesse momento da história no final da década de 60, ocorriam muitos conflitos e disputas entre “velhas” e “novas” tradições curriculares, que envolviam a ruptura do modelo tecnicista, os distintos modos de compreender a ciência e as finalidades desses cursos (SAVIANI, 2009). Diante desse quadro, caracteriza-se o terceiro período da formação de professor, a estruturação e transição do curso de História Natural para Ciências Biológicas – Licenciatura plena, em 1976.

Após 20 anos, com a promulgação a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN) nº 9.394/1996, foram estabelecidos novos rumos para a educação brasileira. A eles se relaciona a organização das diretrizes para orientar os cursos de graduação e definir suas diferentes áreas de conhecimento. Constituindo assim, um grande marco político- institucional que sinaliza as diretrizes inovadoras para a organização e a gestão dos sistemas de ensino da educação básica à educação superior.

Devido às novas reformulações na formação docente, as Licenciaturas curtas foram definitivamente extintas em 1971, fazendo com que as Licenciaturas se tornassem plenas em uma das áreas da Ciência (Licenciatura em Biologia, em Química, em Física, em Geologia). Esses profissionais complementariam sua formação por meio do curso de Didática – adquirindo saberes pedagógicos, esse curso era composto por seis disciplinas no período de 1 ano (formação que veio a denominar-se 3+1). Desta forma, o licenciando estaria apto a lecionar Ciências nas oito séries do 1º grau (hoje conhecido como anos finais do ensino fundamental) e Biologia no 2º grau (atual ensino médio) (LUCAS; FERREIRA, 2017; GOBATO; VIVEIRO, 2017).

Segundo Bizzo (2009) a situação do professor de Ciências é vista, até hoje como precária, pois é fortemente ligada a imagem das licenciaturas curtas. Apesar dos esforços recentes de mudança para definir a identidade específica para o

professor de Ciências da Natureza, diversas instituições formadoras no Brasil preferem continuar formando professores em áreas específicas, no qual sugere a integração dos conhecimentos das Ciências da Natureza, dos conhecimentos sociológicos, tecnológicos e ambientais.

Nesse contexto que abarca a história da formação de professores no Brasil, diferentes propostas de reformas contribuíram, e continuam contribuindo, significativamente, para superar os embates apontados pelos estudos e fortalecer as novas concepções para fundamentar nossas práticas de ensino. Desse modo, o Conselho Nacional de Educação - CNE foi impelido a elaborar diretrizes curriculares para os diferentes níveis e etapas educacionais, para a formação docente, desde 1996 foram aprovadas três Diretrizes Curriculares Nacionais, as primeiras Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) foram instituídas em 2002, a segunda em 2015 e, a última foi publicada em 20 de dezembro de 2019.

Com relação as primeiras DCN, a partir das normativas outorgadas pelo Ministério da Educação, o Conselho Nacional de Educação encaminhou a Resolução CNE/CP nº 1, de 18 de fevereiro de 2002, que instituiu às Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação de professores da educação básica. Na perspectiva da organização curricular, de acordo com seu Artigo 2º:

A organização curricular de cada instituição observará, além do disposto nos artigos 12 e 13 da Lei 9.394, de 20 de dezembro de 1996, outras formas de orientação inerentes à formação para a atividade docente, entre as quais o preparo para:

I - o ensino visando à aprendizagem do aluno;

II - o acolhimento e o trato da diversidade;

III - o exercício de atividades de enriquecimento cultural;

IV - o aprimoramento em práticas investigativas;

V - a elaboração e a execução de projetos de desenvolvimento dos conteúdos curriculares;

VI - o uso de tecnologias da informação e da comunicação e de metodologias, estratégias e materiais de apoio inovadores;

VII - o desenvolvimento de hábitos de colaboração e de trabalho em equipe.

No que diz respeito às cargas horárias dedicadas aos cursos de formação de professores houveram modificações. Nos termos da antiga Resolução CNE/CP nº 2, de 19 de fevereiro de 2002, no seu Art. nº1º, a carga horária dos cursos de licenciatura, de graduação plena, de formação de professores da Educação Básica em Nível Superior a carga horaria total é de 2800 horas, subdividindo-se da seguinte forma:

I - 400 (quatrocentas) horas de prática como componente curricular, vivenciadas ao longo do curso;

- II - 400 (quatrocentas) horas de estágio curricular supervisionado a partir do início da segunda metade do curso;
- III - 1800 (mil e oitocentas) horas de aulas para os conteúdos curriculares de natureza científico-cultural;
- IV - 200 (duzentas) horas para outras formas de atividades acadêmico científico-culturais.

Em meio às crises sociais e econômicas, atingindo diversos países, o CNE foi pressionado para empreender uma revisão das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores. No âmbito da formação docente, o Comitê Nacional direcionava discussões que apontavam problemas nos cursos formadores no país, depois a Comissão Nacional pela Reformulação dos Cursos de Formação do Educador (CONARCFE), posteriormente, e até os dias atuais, está a cargo da Associação Nacional pela Formação dos Profissionais da Educação (ANFOPE) (OLIVEIRA, 2017).

No âmbito do movimento da formação, os educadores produziram e evidenciaram concepções avançadas sobre formação do educador, destacando o caráter sócio-histórico dessa formação, a necessidade de um profissional de caráter amplo, com pleno domínio e compreensão da realidade de seu tempo, com desenvolvimento da consciência crítica que lhe permitisse interferir e transformar as condições da escola, da educação e da sociedade. (FREITAS, 2002, p. 140).

Após um grande debate e múltiplas articulações, foram aprovadas a Resolução CNE/CP 2/2015 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. A resolução foi recebida como uma grande conquista para a educação, as principais conquistas referem-se à ampliação da carga horária, a indicação da elaboração de um projeto institucional de formação de professores por partes das instituições formadoras, a indicação da Base Comum Nacional (BNC-Formação), pautada pela concepção de educação como processo emancipatório e permanente, bem como pelo reconhecimento da especificidade do trabalho docente (GONÇALVES; MOTA; ANADON, 2020).

Segundo Gatti e Nunes (2009) nas últimas décadas, diversas literaturas da área de formação de professores, têm apontado uma ampliação nas mudanças dos Projetos Políticos Pedagógicos (PPPs) dos diversos cursos de Licenciatura, em contrapartida alguns cursos ainda permanecem indicando aspectos que contrariam

as orientações da legislação, e apresentam características da tendência tecnicista da década de 60 do século passado, que são inadequados para os dias atuais.

Em 2017, com a aprovação do documento normativo que orienta a construção dos currículos da educação básica, na qual veremos a seguir, acentuaram-se as discussões à proposta de uma Base Nacional Curricular para a formação de professores da educação Básica (BNC – Formação), e a necessidade de substituir a Resolução CNE/CP 2/2015, (em que constam três processos de prorrogação para implementação), pela nova Resolução CNE/CP 02/2019.

Conforme Conselho Nacional de Educação (CNE/MEC), as DCNs para os cursos de Ciências Biológicas são estabelecidas através da Resolução 7/2002, integrantes do Parecer CNE/CES 1.301/2001, no qual orientam o perfil dos formandos, suas competências e habilidades, a estrutura do curso e os conteúdos curriculares de formação. Conforme documentado, essas instituições de ensino devem garantir ao futuro licenciado uma formação básica “inter” e “multidisciplinar”. Para ser um docente capaz de atuar com ensino problematizado e contextualizado, na perspectiva de atuação nos diferentes níveis de ensino da Educação Básica, Fundamental e Médio.

No contexto desta nova Resolução (02/2019) para tratar da formação inicial de professores, a formação continuada deixa de ser um tema presente no texto. Para a nova diretriz, o processo de formação do licenciando passa a ser organizada em três dimensões: I - conhecimento profissional; II - prática profissional; e III – engajamento profissional.

Com relação à carga horária, continua sendo atribuída às 3.200 horas (carga horária mínima), organizadas em três grupos, como disposto no artigo 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.

Ao estabelecer as mudanças requeridas pela nova resolução (02/2019) de formação docente, o Brasil rompe drasticamente conquistas históricas para a formação e valorização profissional. Segundo (ANFOPE, 2020, p. 5)

[...] as 'novas' Diretrizes Nacionais Curriculares e a BNC da Formação descaracterizam os cursos de licenciatura e empobrecem a qualidade da formação de professores. Para a entidade, pode se inferir impactos nocivos sobre a educação básica, que constituem mais um grave retrocesso nas políticas educacionais.

Contudo, a nova resolução caracteriza-se por um modo prescritivo, simplório e engessado de como deve ser a formação inicial docente no país, com ênfase nas competências e habilidades ligadas aos processos formativos retrógrados, que relega a segundo plano a formação teórica e os conhecimentos do campo das ciências humanas.

Estes direcionamentos vão na contramão da defesa pela resolução de 2015, que defende a presença dos princípios orientadores nos processos formativos dos cursos de licenciatura, dentre eles: uma sólida formação teórica e interdisciplinar no campo da educação; a unidade entre teoria e prática; compromisso social, político e ético com um projeto comprometido com a transformação das relações sociais; caráter problematizador do trabalho educativo (GONÇALVES; MOTA; ANADON, 2020).

Nesse sentido, as diretrizes de formação específica orienta-se que os conteúdos curriculares sejam trabalhados em conteúdos básicos e específicos. Sendo assim os conteúdos específicos da licenciatura das Ciências Biológicas, correspondem aos saberes da matéria a ser ensinada pelos futuros docentes atuar no ensino fundamental e médio. O referido documento estabelece o Estágio Supervisionado como uma atividade obrigatória e supervisionada como meio de garantir a interação entre a teoria e a prática.

À vista disso, Silva (2015) aponta que a necessidade de inseridos conteúdos básicos de Ciências humanas no currículo dos cursos de Ciências Biológicas, mesmo apresentada de maneira desarticulada com os conhecimentos biológicos. A inclusão de conteúdos dessa natureza apresenta uma formação humanista, ainda que mínima, porém serve de suporte na atuação profissional na sociedade, pois permite que o profissional tenha consciência do seu papel na aprendizagem dos estudantes, auxiliando na identificação e posicionamento frente às transformações sociais e incorpora-se na vida produtiva e sócio-política. (BRASIL, 2001).

Em suma, é importante reconhecer que as instituições formadoras, ou seja, a Universidade e a Escola possuem papéis significativos no processo de formação docente. A articulação entre essas instituições é uma exigência das Diretrizes Curriculares de formação de professores em geral (RESOLUÇÃO CNE/CP nº 02/2019) e de professores de Ciências e Biologia, de modo específico (PARECER CNE/CP 1.301/2001; RESOLUÇÃO CNE/CES 7/2002), que deveriam ocorrer de maneira simultânea, de modo que as Instituições de Ensino Superior (IES) favoreça o suporte de conhecimentos teórico-práticos e se efetive na atuação do trabalho docente nos níveis de ensino Fundamental e Médio.

## 2.2 (RE)ORGANIZAÇÃO CURRICULAR PARA FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE CIÊNCIAS

As mudanças iniciadas na formação docente no século XX foram herdadas e ampliadas neste século XXI, por conta das constantes mudanças, este fato caracteriza uma sociedade em transição, com alto volume de informações cada vez mais aceleradas e móveis.

Ao nos referirmos ao ensino de Ciências, presenciemos uma mudança cultural à que se pretende ensinar e aprender Ciências. No contexto das transformações que abarcam o currículo de ensino, muitas propostas e evidências apontam que os métodos tradicionais de ensino não eram, e continuam não sendo adequados. Logo, vislumbra-se a necessidade uma renovação prática, de conteúdos e metas dentro da metodologia ativa, assim “um dos objetivos era proporcionar aos alunos maior liberdade e autonomia para que participassem ativamente do processo de aquisição do conhecimento, contrapondo-se ao ensino teórico, livresco, memorístico e transmissivo.” (PORTO; RAMOS; GOULART, 2009, p. 16).

Frente a isso, o documento normativo - a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) propõe uma mudança de paradigma nos currículo das escolas brasileiras, considerando as particularidades metodológicas, regionais e sociais. Para isso, o ensino de Ciências alinhado à Base, deve ser feito em torno de três unidades temáticas (Matéria e Energia, Vida e Evolução e Terra e Universo) que se repetem a cada ano com uma indicação de progressão de aprendizagem no conjunto de

habilidades que serão desenvolvidas para alcançar as competências gerais e específicas (BNCC, 2017).

O documento também retoma aspectos importantes e dilemas já discutidos sobre o currículo nas versões 01 (1997) e 02 (1998) dos Parâmetros Curriculares Nacionais, como os temas contemporâneos transversais. Uma vez que as aulas de Ciências denominam-se como um espaço privilegiado, para discussões e reflexões sobre as diferentes explicações sobre o mundo, o entendimento sobre as questões éticas implícitas nas relações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA). Além disso, inclui compressão sobre crise ambiental, questões atuais e polêmicas que fazem parte dos assuntos inseridos no cotidiano dos estudantes (GARCIA, *et al.*, 2018).

Apesar dessa importância social apresentada nas propostas curriculares e de todas as reformulações, as tendências de currículos tradicionalistas ou racionalistas ainda prevalecem nas instituições de ensino em países de vários níveis de desenvolvimento. O ensino “continua assentado na transmissão de informações, aulas expositivas e utilização do livro didático” manifestada na memorização de termos e conceitos que, muitas vezes, foram (ou são) apresentados e expostos de forma descontextualizada (GARCIA, *et al.*, 2018, p. 259).

Ao propor essa inovação no currículo de Ciências, observamos que a participação social necessita no mínimo a vinculação de conhecimentos específicos (como os que detêm os professores de Ciências), somado a abordagens globais e éticas. No entanto, ao estabelecer essa (re)organização curricular o professor encontrará em sua prática dilemas ao superar as visões deformadas e empobrecidas da ciência e tecnologia, que surgem distorcidas na educação científica, inclusivamente, na universitária.

No artigo apresentado por Martins (2005) estabelece três “ordens” de desafios que representam o conjunto complexo de questões que envolvem tanto o ensino como a formação do professor de Ciências na atualidade. Em relação aos desafios de “1ª ordem” envolvem as condições de trabalho e as finalidades de ensino. Ao pensar nas questões que norteiam a prática de ensino é importante o professor refletir nas questões que envolvem como e o que se pretende ensinar em Ciências.

Nesse sentido, segundo Bizzo (2009, p. 21):

A primeira questão que se coloca para o professor é definir o que ensinar nas aulas de Ciências. Se a ciência é tida como uma literatura específica, uma lista de nomes e termos técnicos a memorizar, sua orientação

caminhará em determinado sentido. Se, por outro lado, a Ciência é entendida como uma forma de criar conhecimento com certas características, os procedimentos adotados serão certamente diferentes.

Questões relacionadas às necessidades formativas do professor impõem-se como desafio de “2ª ordem”. As implicações tecnológicas e sociais da Ciência incluem às propostas curriculares, assim como “a conexão entre a ciência e a sociedade implica que o ensino não se limite aos aspectos internos à investigação científica, mas à correlação destes com aspectos políticos, econômicos e culturais” (KRASILCHIK, 1987).

Segundo Magalhães Jr e Oliveira (2010) há necessidade de dar uma melhor atenção aos modelos de currículos para a formação desses professores. Para eles, é importante analisar um modelo de currículo que contemple a formação de um profissional apto a trabalhar de forma integrada com os conteúdos das diversas ciências (Química, Física, Biologia e Geociências) no Ensino Fundamental.

Para Mello (2000), torna-se relevante considerar que a formação inicial do professor de Ciências deve ir além da especialidade e apreciar os princípios pedagógicos da interdisciplinaridade, a transversalidade, a contextualização e a integração de áreas em projetos de ensino. Logo, os docentes possam implementar em suas práticas e criar possibilidades para os estudantes dos níveis fundamental e médio alcançarem as competências sugeridas pelas normas.

Ainda nesse contexto, à formação desses profissionais que por vezes apresentam uma desarticulação entre o currículo de formação e o de ensino, a falta de identidade própria, uma organização curricular fragmentada de formação e a necessidade de uma base sólida nas áreas de Química, Física, Biologia e Geociências.

A construção de um repertório de competências para tal perfil de professor é desafiador, quando por vezes, a sua formação é “excessivamente teórica, outras vezes excessivamente metodológica, mas há um déficit de práticas, de refletir e trabalhar sobre as práticas, de saber como fazer”, num processo contínuo de construção da identidade profissional docente (NÓVOA, 2007, p. 14).

Já, as questões relacionadas à promoção de uma cultura científica e alfabetização científica são denominadas como desafios de “3ª ordem”. “As novas tecnologias da informação, unidas a outras mudanças sócias e culturais, estão abrindo espaço para uma nova cultura de aprendizagem” (POZZO; GÓMEZ

CRESPO, 2009, p. 23). Desde então, a partir dos direitos de aprendizagem e das competências gerais, citado e conceituado na BNCC, estabelece:

[...] ao longo do Ensino Fundamental, a área de Ciências da Natureza tem um compromisso com o desenvolvimento do **letramento científico**, que envolve a capacidade de compreender e interpretar o mundo (natural, social e tecnológico), mas também de transformá-lo com base nos aportes teóricos e processuais da ciência. Em outras palavras, apreender ciência não é a finalidade última do letramento, mas, sim, o desenvolvimento da capacidade de atuação no e sobre o mundo, importante ao exercício pleno da cidadania (BRASIL, 2017, p. 273, grifos originais da obra).

Fica evidente, que a chamada “mudança conceitual” é uma meta a ser alcançada no ensino de Ciências. Os estudantes da educação científica, precisam, sobretudo “aprender a aprender, adquirir estratégias e capacidades que permitam transformar, reelaborar e/ou reconstruir os conhecimentos que recebem” (POZZO; GÓMEZ CRESPO, 2009)

Nesse contexto, é preciso criar e repensar em estratégias inovadoras de ensino para auxiliar os professores, na aprendizagem de estudantes inseridos em um sistema educacional com mudanças provocadas por diferentes meios, sejam pelo avanço da globalização, questões políticas, sociais ou sanitárias. Um exemplo mais recente aconteceu em março de 2020, quando a Organização Mundial da Saúde (OMS) pandemia do novo Coronavírus – Covid-19, e o Brasil teve que reagir com a suspensão das aulas presenciais nas redes públicas e privadas em todo país.

De acordo com o boletim da OMS publicado no dia 11 de março de 2020 determina que

Art. 2º Para o enfrentamento da emergência de saúde pública de importância nacional e internacional, decorrente do coronavírus (COVID-19), poderão ser adotadas as medidas de saúde para resposta à emergência de saúde pública previstas no art. 3º da Lei nº 13.979, de 2020.

Art. 3º A medida de isolamento objetiva a separação de pessoas sintomáticas ou assintomáticas, em investigação clínica e laboratorial, de maneira a evitar a propagação da infecção e transmissão local.

Durante esse período, o mundo, viveu (e está vivendo) uma situação dramática, em que mais de 1,5 bilhões ficaram sem estudos presenciais em 160 países, submetidos a medidas de isolamento social, mal planejado e necessário para contenção da doença e diminuição do contágio. Acredita-se que as medidas de distanciamento no Brasil impactaram a vida de mais de 48 milhões de estudantes, aflorando ainda mais, todas as desigualdades e problemas enfrentados na educação.

A partir de então, sem a possibilidade de frequentar as salas de aulas, as redes de ensino pública e privada, estão implementando diferentes alternativas para continuar as atividades ao longo da crise, sendo exposta a inéditos e velhos desafios encarados na área educacional, como exemplo a falta de retorno dos estudantes sobre as tarefas passadas pelo professor, a dificuldade de gestão de tempo para conciliar atividades profissionais e domésticas.

Segundo a pesquisa realizada pelo site Nova Escola (2020) apresentou os principais desafios na atuação dos professores na pandemia, por meio da análise de como está sendo a experiência do trabalho remoto, os tipos de atividades e materiais trabalhados à distancia. Com relação à experiência do trabalho remoto menos de 32% dos professores avaliaram de forma positiva e apontam como os principais desafios:

A adaptação do formato, baixo retorno dos alunos, alta cobrança de resultados, crescimento da demanda de atendimento individual às famílias e falta de capacitação, de infraestrutura e de contato direto com os alunos são alguns dos principais fatores negativos apontados pelos educadores que avaliaram a experiência (2020, p.12).

Com relação aos métodos de ensino, a mudança abrupta do ensino presencial para as aulas online, sem nenhum tipo de planejamento, desafiou e preocupou o professor a buscar modalidades de trabalho, metodologias ativas e tecnológicas para amenizar os prejuízos que estão sendo causados. As principais preocupações são garantir o acesso à tecnologia, acompanhar a presença e a aprendizagem à distância, orientar as famílias para realizarem atividades com as crianças em casa e a planejarem atividades para os estudantes à distância.

De acordo com a professora Raquel Benin da Faculdade de Educação, o grande desafio do professor durante a pandemia não é apenas “aprender” a usar as tecnologias digitais. Assim, para BENIN (2020) o papel dos professores e formadores

[...] é o de encontrar saídas para que todos/as os/as estudantes tenham acesso à uma educação de qualidade, em todos os níveis. Isso significa muito mais do que ensinar conteúdos. Trata-se de um profundo repensar sobre nossas formas de ensino e, principalmente, as formas de aprendizagem. Todos nós estamos vivendo um novo momento e espero que este tempo difícil nos traga reflexões importantes sobre a educação que temos e a educação que queremos! (2020, n.p.)

Com relação aos desafios encontrados durante a realização das atividades e com os materiais trabalhados, o mais destacado dentre os estudos realizados é o

acesso a celulares, computadores, a internet e a alfabetização digital por parte dos estudantes, professores e responsáveis. Diante disso, o cenário atual vem reforçando a necessidade de introduzir no currículo aspectos tecnológicos e digitais para o ensino.

Visto isso, o professor Chassot (2021) crítica à nova configuração da educação e o ensino, segundo o mesmo, os professores estão submetidos a um ensino terrivelmente difícil de executar com realidades completamente diferentes, descrito como “abismo social”. Contudo, não existe condição do professor da educação básica, sobretudo aos professores de Ciências, promover uma educação científica enquanto enfrentam uma condução remota, com falhas técnicas, uma postura disciplinar em que, os atores envolvidos nesse processo ainda não são nem alfabetizados digitalmente.

Nesta perspectiva, a tendência progressista "crítico-social dos conteúdos" (LIBÂNEO, 1985) propõe uma educação vinculada à realidade dos estudantes, preocupada com função transformadora em relação à sociedade. Dessa maneira, as licenciaturas como entidade socializadora dos saberes docentes tem a necessidade de repensar a formação do professor de Ciências, com currículo integrado, atento às demandas da sociedade, atribuindo ao professor um exercício de colaboração e mudança na transformação do indivíduo.

Portanto, “[...] a escola existe para propiciar a aquisição dos instrumentos que possibilitam o acesso ao saber elaborado (ciência), bem como o próprio acesso aos rudimentos desse saber” (SAVIANI, 2003, p.15). Sendo assim, a fim de atender o objetivo proposto do ensino é necessário direcionar o olhar para a formação do professor, aprofundar as relações e o entendimento ao que se pretende conhecer mediante as modificações curriculares, teóricas, metodológicas.

### 2.3 O PERFIL DO PROFESSOR DE CIÊNCIAS E AS NECESSIDADES FORMATIVAS PARA O ENSINO

Conforme foi discutido anteriormente, uma das premissas fundamentais para a área de Educação em Ciências é o processo da educação científica ou alfabetização científica dos estudantes da educação básica. Diante disso, a formação inicial de professores se tornou um dos temas relevantes nas discussões

sobre a Didática das Ciências. Uma questão que se destaca nessas pesquisas são as diferentes perspectivas teóricas que descrevem as necessidades formativas, tipos de conhecimentos, os saberes e as competências que esses profissionais precisam adquirir para ensinar ciências segundo as exigências da sociedade no século XXI (PIMENTA, 1999; CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2011; TARDIF, 2014).

Com efeito, numerosos estudos voltados à prática pedagógica do professor evidenciam uma fragilidade na formação inicial, que por consequência atribuem ao ensino de Ciências em visões distorcidas, equivocadas e inadequadas da maneira como se constroem e evoluem os conhecimentos científicos. Essa condição está intimamente relacionado a pouca familiaridade dos professores com as contribuições da pesquisa e inovação didática, assim como também pela falta de oportunidades de refletir e debater sobre as necessidades formativas. Em outras palavras, os desejos, problemas, carências e deficiências encontradas pelos professores no desenvolvimento de seu ensino (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2011).

As recentes políticas públicas de formação docente vêm delineando um movimento de imposição e prescrição formativa, na qual configura uma perspectiva pedagógica ancorada em pressupostos do saber fazer e do fazer didático como um conjunto de técnicas. Em contrapartida movimentos sociais, professores, redes públicas municipais e estaduais e universidades têm buscado melhorias na educação básica, que envolvem uma prática educativa com intencionalidade, metodologias ativas e que demandam conhecimentos advindos de diferentes campos disciplinares em contínuo diálogo (GONÇALVES; MOTA; ANADON, 2020).

Tal concepção acerca da docência em Ciências resguarda especificidades e peculiaridades que demandam uma formação que reitere o compromisso com o diverso, com o local, com as individualidades e com as coletividades. Trata-se de um fazer marcado pela relação humana, e, por isso, a formação profissional, como argumenta Cunha (2010, p. 25), precisa considerar:

[...] a docência como atividade complexa, exige tanto uma preparação cuidadosa como singulares condições de exercício, o que pode distingui-la de algumas outras profissões. Ou seja, ser professor não é tarefa para neófitos, pois a multiplicidade de saberes e conhecimentos que estão em jogo na sua formação, exigem uma dimensão de totalidade, que se distancia da lógica das especialidades, tão caras a muitas outras profissões taylorista do mundo do trabalho [...] Se esse modelo serve para algumas profissões, distancia-se, certamente, da docência e das atividades profissionais dos educadores, pois a complexidade da docência não abre mão da dimensão da totalidade. Mesmo que seja factível a dedicação a um determinado campo de conhecimento, o exercício da docência exige múltiplos saberes que precisam ser apropriados e compreendidos em suas

relações. A ciência pedagógica situa-se nesse contexto e só com essa perspectiva contribui para a formação de professores.

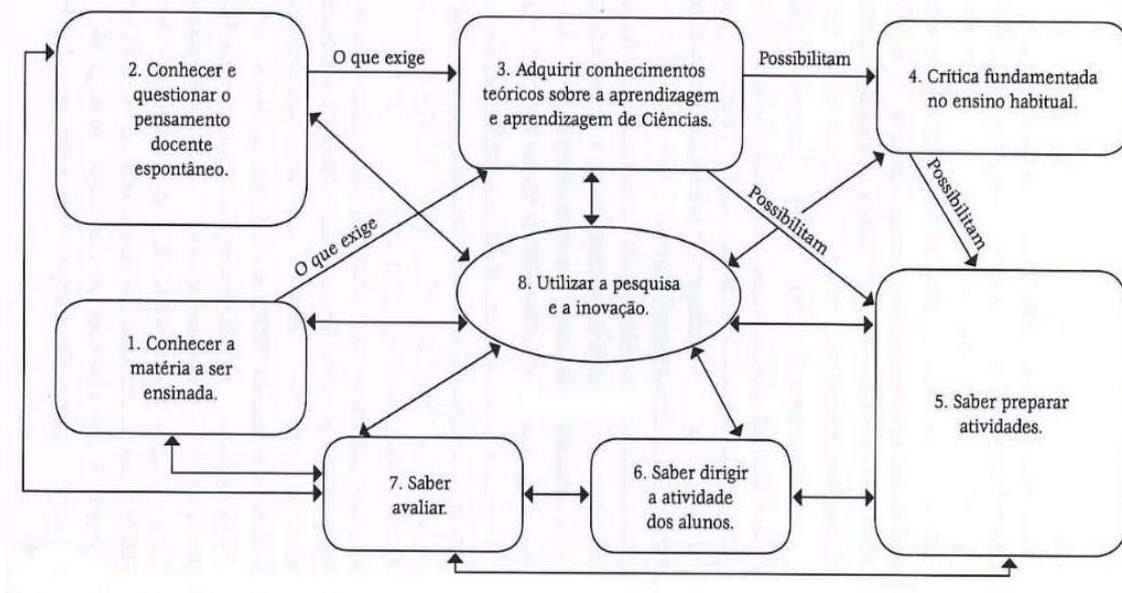
Nesse contexto, a finalidade do ensino de Ciências desafia às instituições superiores de formação a instaurar dúvidas e questionamentos acerca dos saberes da formação docente e da dinâmica formativa capaz de contribuir na construção de profissionais intelectuais. Para isso é necessário que estejam aptos a rapidamente se adaptar e acompanhar esse movimento contínuo de transformações em torno da educação.

Partindo da ideia de Gatti e Nunes (2009), Leite (2018) e Schnetzler (2000), os problemas encontrados nas práticas escolares são decorrentes das antigas tendências que constituem a formação docente, como por exemplo: dificuldades de aproximar e fazer conexões entre os conhecimentos prévios dos educandos com os conceitos das ciências, desenvolver a capacidade de abstração, avançar em termos conceituais, superar o aspecto memorístico e reprodutivista do livro didático, além de estabelecer conexões entre as questões científicas e o cotidiano deles.

Nessa circunstância, já existe um farto material sobre a formação, a prática, a identidade e a profissionalidade docente, que passam a compor uma rede complexa de informações, dentre os quais destacamos os estudos de Carvalho e Gil Pérez (2011), Tardif (2014), Pimenta (1999) e Gauthier *et al.* (1998), que têm procurado mostrar o ponto de partida e chegada de várias discussões sobre os saberes docentes.

As necessidades formativas do professor de ciências são descritas por Carvalho e Gil-Pérez (2011) a partir de nove itens que configuram o plano de fundo de formação. Assim, o fluxograma a seguir apresenta as necessidades formativas docentes e orientam os professores de Ciências na sua atuação.

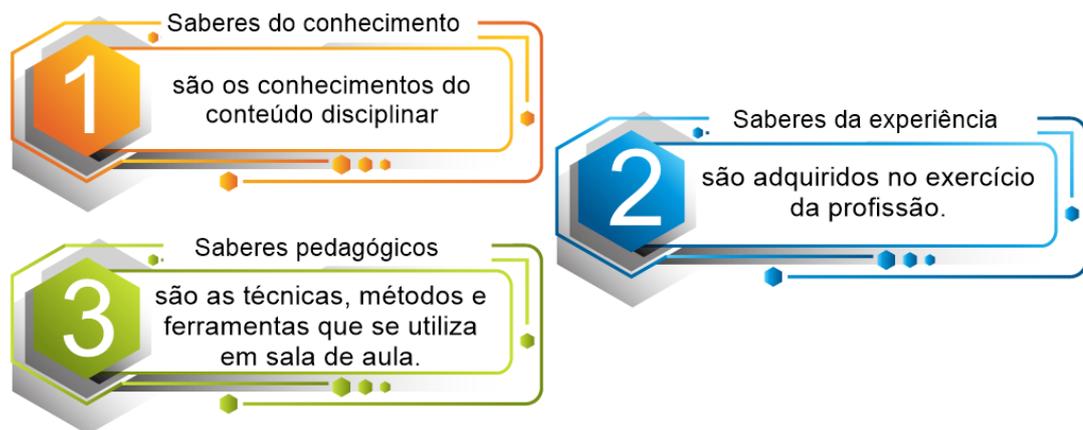
**Figura 1:** Fluxograma o que os professores de Ciências devem “saber” e “saber fazer”



**Fonte:** Carvalho e Gil-Pérez (2011)

Os saberes da docência são defendidos por Pimenta (1999), considerados como essenciais para qualquer educador. A seguir (figura 2) demonstramos os três saberes e suas definições:

**Figura 2:** Saberes da docência classificados por Pimenta



**Fonte:** Produzido pela autora (2021)

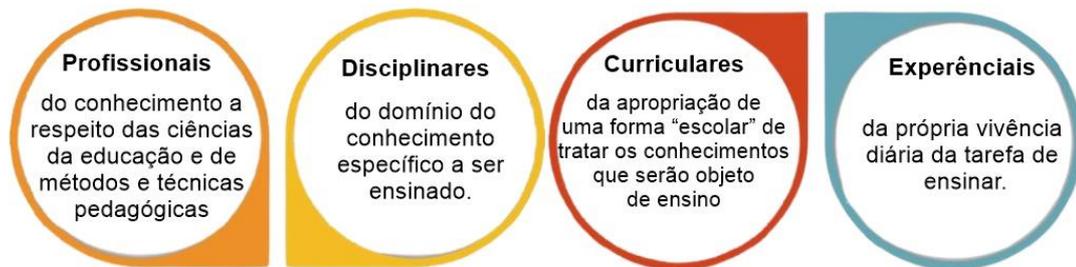
Neste contexto, Tardif (2014) comunga do pensamento de Pimenta, apresentando uma série de reflexões a respeito dos saberes dos educadores.

Os professores sabem decerto alguma coisa, mas o que, exatamente? Que saber é esse? São eles apenas “transmissores” de saberes produzidos por outros grupos? Produzem eles um ou mais saberes, no âmbito de sua profissão? Qual é o seu papel na definição e na seleção dos saberes transmitidos pela instituição escolar? Qual a sua função na produção dos saberes pedagógicos? As chamadas ciências da educação, elaboradas pelos pesquisadores e formadores universitários, ou os saberes e doutrinas

pedagógicas, elaborados pelos ideólogos da educação, constituiriam todo o saber dos professores? (TARDIF, 2014, p. 32).

Para o autor, o saber docente se compõe de vários saberes provenientes de diferentes fontes em virtude das próprias funções, pode-se então definir o saber docente como “saber plural”. Apresentamos na figura 3 os quatro tipos de saberes, apresentado pelo autor e suas procedências.

**Figura 3:** Saberes da docência classificados por Maurice Tardif



**Fonte:** Produzido pela autora (2021)

Diante dessas reflexões, é importante enfatizar que, os saberes da formação profissional, referem-se a um conjunto de saberes que, são apresentados aos professores durante o processo de formação inicial e/ou continuada. Somam-se a estes saberes os conhecimentos pedagógicos relacionados às técnicas didáticas e aos métodos de ensino (saber-fazer), para ensinar.

Os autores acima se comunicam mencionando sobre os saberes disciplinares “conhecimento”, dizendo que o professor em sua prática deve extrair desses saberes os principais conteúdos que deem uma visão correta da Ciência e sejam acessíveis e de interesse do estudante. Para Carvalho e Gil-Pérez (2011 p. 21) “conhecer a matéria a ser ensinada”, são saberes produzidos e identificados por pesquisadores e cientistas nas diferentes áreas do conhecimento, da forma que se encontram hoje na universidade.

Os saberes curriculares estão relacionados à forma como as instituições organizam os conhecimentos socialmente produzidos e que devem ser transmitidos aos estudantes (saberes disciplinares). Esses conhecimentos escolares são apresentados, concretamente, sob a forma de planejamentos escolares (objetivos, conteúdos, métodos), que os docentes devem aprender e aplicar.

Os saberes experimentais descritos por Pimenta (1999) e Tardif (2014) correspondem à experiência socialmente acumulada durante a vida do professor,

relacionadas ao espaço da escola em face às relações estabelecidas com os estudantes e os colegas de profissão, pois “brotam da experiência e são por ela validados” (TARDIF, 2014, p. 39). Pimenta (1999) defende ainda que é através dos saberes da experiência que o futuro professor constrói sua identidade profissional<sup>2</sup>.

Nesse sentido, Gauthier (1998) aponta que para ensinar é necessário um conjunto de setes saberes, próprio do ofício de professor. Os quatro primeiros saberes foram reafirmados por Tardif (2014) (Figura 3) e os outros são: saberes das Ciências da Educação, da Tradição Pedagógica e da Ação Pedagógica.

Os saberes das Ciências da Educação traduzem o conjunto de saberes sobre a escola, à organização, às aprendizagens, à didática e geralmente são adquiridos durante sua formação profissional. Outro conjunto de saberes é da Tradição Pedagógica – eles referem-se às concepções de ordem metodológica, relacionados a maneira de ensinar em sala de aula, mas que estão para além dos conhecimentos adquiridos na formação profissional, como o próprio nome aponta, são da tradição.

Em resumo, os saberes da ação pedagógica, são saberes experienciais dos professores que se tornam públicos e validados pelas pesquisas, e assim constituem-se como saberes importantes para a fundamentação da educação e do ensino. Em síntese, essas abordagens e uma articulação teoria-prática busca oferecer elementos para o *fazer* do professor, a partir de uma prática refletida. Essa prática é vista, principalmente, nas últimas duas décadas, como espaço privilegiado de construção de conhecimento, estando, portanto, entre as principais necessidades a serem consideradas no processo formativo do professor, seja na formação inicial ou contínua.

---

<sup>2</sup>“(…) construção social marcada por múltiplos fatores que interagem entre si, resultando numa série de representações que os docentes fazem de si mesmos e de suas funções, estabelecendo, consciente e inconscientemente, negociações das quais certamente fazem parte suas histórias de vida, suas condições concretas de trabalho, o imaginário recorrente acerca dessa (...)” (GARCIA, HYPOLITO e VIEIRA, 2015, p 276)

### 3 PRÁTICA EDUCATIVA DO PROFESSOR DE CIÊNCIAS

A construção do saber científico é essencial à formação do cidadão na chamada sociedade da informação, pois é a partir dele que é possível contribuir com responsabilidade nas transformações socioculturais, políticas e tecnológicas. Como por exemplo do que estamos acompanhando no desenvolvimento de vacinas contra o COVID-19. Isto, nos leva a refletir que a ciência por trás destas contribuições não se caracteriza apenas pela função de reconhecer os fenômenos que acontecem em nosso meio, como também, garantir condições necessárias para discutir, debater, opinar e mesmo intervir e controlar as questões sociais que marcam cada momento histórico.

Considerando a relevância da educação em ciência na escola e entendendo como uma área interdisciplinar, que deve fundamentar-se nas múltiplas inter-relações e apropriações de saberes (físico, químico e biológico). Nessa perspectiva, concebemos que o ensino investigativo em Ciências da Natureza no Ensino Fundamental e a socialização do conhecimento cotidiano e científico promovem aos estudantes uma educação científica com condições para que os mesmos possam utilizar prematuramente o raciocínio lógico, os conhecimentos científicos e tecnológicos no cotidiano de suas vidas. (CHASSOT, 2003; BIZZO, 2009; CARVALHO, 2011)

Diante disso, nesta seção teremos a oportunidade de aprofundarmos os conhecimentos sobre os aspectos que norteiam a prática do professor de Ciências. Para isso dividimos em três subseções: a primeira seção iremos caracterizar o processo de ensino e aprendizagem na sociedade da informação, na segunda seção discutiremos sobre os aspectos norteadores da prática de ensino de Ciências, encontra-se dividida em duas subseções: a primeira subseção trataremos sobre a desconstrução dos concepções alternativas dos estudantes e a segunda subseção apresentamos algumas orientações metodológicas de ensino e aprendizagem para as aulas de Ciências. Por fim, na última seção discutiremos a necessidade da abordagem interdisciplinar dos conhecimentos químicos e físicos nas aulas de Ciências do ensino fundamental.

### 3.1 PROCESSO DE ENSINO E A APRENDIZAGEM EM CIÊNCIAS DA NATUREZA NA SOCIEDADE DA INFORMAÇÃO

Na década de 60 do século XX, as reformulações procedidas em torno da prática educativa do professor foram realizadas através das contribuições da área de Psicologia realizados por Paulo Freire<sup>3</sup>, para o ensino de Ciências as mudanças ocorreram a partir dos estudos de Carolina M. Bori, “com seu trabalho voltado para deixar o ensino mais científico e mais relevante a partir das descobertas da Ciência” (KUBO; BOTOMÉ, 2001, p. 2). Essas contribuições possibilitaram o entendimento sobre o processo de ensino e aprendizagem, com relação aos objetivos de ensino que levasse o estudante ao centro da aprendizagem e o professor como mediador, respeitando as diferenças e o contexto de cada indivíduo.

A partir dos estudos de Vigotsky (2001) “ensino e aprendizagem”, passou a ser referido aos processos de interações de comportamentos da prática educativa, entre o que faz o professor “ensinar” e o que acontece com o estudante “aprender” como consequência das ações realizadas (KUBO; BOTOMÉ, 2001, ZABALA, 1998).

É importante ressaltar que o ensino de Ciências mantém-se enraizado nos princípios das velhas práticas do ensino tradicional, fortemente centradas no livro didático, na transmissão dos conhecimentos químicos, físicos e biológicos, tão criticada por Paulo Freire. Prevalecendo, portanto, um currículo com conhecimentos isolados entre si, uma aprendizagem de caráter cumulativa e memorística, e práticas pedagógicas que acabam por limitar a formação de um espírito científico em nossos estudantes (MILARÉ; ALVES FILHO, 2010).

Por isso, reiteramos em Freire (2005) que o espírito científico e libertador dos nossos estudantes não podem ser realizados por meio de “depósitos”, da transmissão de conhecimentos e memorização de conceitos, tal como faz o ensino tradicional. Como bem enfatizado por Krasilchik “a memorização de vocabulário são os mais presentes e dão aos alunos ideias distorcidas da ciência como um conjunto de nomes e definições impedindo que vejam as interações da ciência, tecnologia e sociedade” (2007, p.15). Embora, seja necessário adquirir os conceitos básicos, este

---

<sup>3</sup> As contribuições promovidas por Paulo Freire foram mundialmente reconhecidas a partir do Método de Alfabetização para Adultos em 1960, ficou reconhecido como patrono da Educação brasileira, pois acreditava que ensinar era como um despertar para o aluno ler o mundo.

não é o suficiente para alcançar o compromisso do ensino de Ciências e a educação científica.

Sob essa perspectiva, no relatório elaborado por Jacques Delors em (1999), para UNESCO, pontuou que as mudanças ocorridas na sociedade sinalizam a necessidade de uma educação apoiado em quatro pilares: *conhecer, fazer, conviver e ser*. Essas aprendizagens são fundamentais para o desenvolvimento cognitivo e social dos indivíduos ao longo de toda a vida. Neste relatório, fica evidente que a função social da escola para o século XXI é desenvolver aprendizagens para além do conteúdo escolarizado.

Denominando essas aprendizagens, o primeiro é “aprender a conhecer” aqui se faz menção à busca de conhecimentos, à compreensão; “aprender a fazer” mobiliza o poder agir sobre o meio. Em relação às habilidades cognitivas adquiridas; “aprender a viver juntos” ressalta a compreensão sobre conviver em sociedade, cooperando e respeitando as diferenças e por último, mas não menos importante, “aprender a ser” relacionado ao desenvolvimento e compreensão de si mesmo (DELORS, 1999).

A aprendizagem passa, então, pelo entendimento de que é um processo a ser ensinado de modo consciente, crítico, reflexivo e que precisa está vinculado com as competências, habilidades e atitudes. Desse modo, aceita-se que aprender é, também, despertar dúvidas, questionar, dialogar, construir, descobrir e tantas outras formas possíveis. Afinal, "ninguém pode prever quais os conhecimentos específicos que os cidadãos precisarão dominar dentro de 10 ou 15 anos para poder enfrentar as demandas sociais que lhes sejam colocadas" (POZZO, 2004, p.36). Então, como aprendê-los? Na verdade, a aprendizagem é contínua, e o profissional precisa estar preparado para reinterpretar e reaprender constantemente. A educação pode ajudar, em muito, a formar aprendizes flexíveis, dinâmicos e autônomos.

Nessa circunstância é possível identificar certo consenso entre os educadores e pesquisadores da educação em ciências, que os sujeitos da aprendizagem de hoje, assim como os objetivos do ensino de Ciências não são mais os mesmos. Para Pozzo e Crespo (2009), estamos diante de uma sociedade da informação acelerada, em que a escola e as disciplinas escolares não se configuram como fonte primária de conhecimentos. Assim sendo, o ensino de Ciências deve ser capaz de conceder aos estudantes o acesso e apropriação dos conhecimentos científicos, aproximando

gradativamente dos processos de investigação, possibilitando-os uma análise reflexiva e crítica sobre e para mundo.

### 3.2 A PRÁTICA DE ENSINO DO PROFESSOR DE CIÊNCIAS E O CENÁRIO DE (RE) CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO

O ensino de ciências na atualidade destaca-se pela necessidade de promover o exercício consciente da cidadania, e é nessa ótica que a escola se constitui como o cenário de (re)construção e legitimação dos conhecimentos, por meio dos procedimentos da própria ciência (científica) mediada pelo professor. Assim, em um currículo que tem como objetivo desenvolver competências em todo percurso da Educação básica faz-se necessário o entendimento sobre o termo.

Competência pode ser definido como “a mobilização de conceitos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho” (BNCC, 2017, p. 8). Já para Perrenoud, “competência é a faculdade de mobilizar um conjunto de recursos cognitivos (saberes, capacidades, informações) para solucionar com pertinência e eficácia uma série de situações” (1999, p. 30).

Partindo desse esclarecimento, Chassot (2003) nos leva a refletir sobre a velocidade e facilidade em obter informações, e como elas refletem na escola, no ensino e na aprendizagem dos estudantes. Visto isso, a escola não é mais a referência de um espaço privilegiado para aquisição de conhecimentos, pois como afirma o autor, estamos imersos em uma sociedade, cujo fluxo do conhecimento foi alterado. Hoje, os conhecimentos externos invadem a escola, indicando a necessidade de repensar nas formas de acesso aos conhecimentos e a maneira dos professores conduzir o processo da alfabetização científica.

É preciso reconhecer, os meios que os estudantes têm acesso aos conhecimentos – científicos ou não, são mais atrativos. Em ciências, ao estudarem os conteúdos pré-estabelecidos pelo currículo, é provável que já tenham informações provenientes da televisão, celular, cinemas entre outros meios de comunicação. Embora o conhecimento científico aconteça de diversas formas e lugares, “é na escola que os conceitos científicos são normalmente introduzidos de forma sistematizada” (PORTO; RAMOS; GOULART, 2009, p. 22).

À vista disso, tornam-se necessários que a escola e os professores de Ciências se apropriem de instrumentos teóricos que reflitam sobre os aspectos que norteiam a prática pedagógica escolar, buscando um significado transformador para os elementos curriculares básicos: contexto social (para quem ensinar); finalidades (para que ensinar e aprender); conteúdos (o que ensinar e aprender) e as estratégias metodológicas (como, e com o que ensinar e aprender) não só pela intensa força dos meios de comunicação, mas pela nova cultura de aprendizagem da ciência no século XXI, a educação científica. (ZABALA, 2015; BIZZO, 2009; CARVALHO, 2013; POZZO; CRESPO, 2009; CAMPOS; NIGRO, 2009).

Essa discussão reflete sobre as práticas pedagógicas ultrapassadas no ensino de Ciências que não contribuem em nada para a formação plena do indivíduo e para sua inserção como cidadão na sociedade. Segundo Chassot (2003, p. 96 - 97),

[...] devemos fazer do ensino de Ciências uma linguagem que facilite o entendimento do mundo pelos alunos e alunas. [...] Vamos nos dar conta de que a maioria dos conteúdos que ensinamos não servem para nada, ou melhor servem para manter a dominação. [...] o que se ensina mais se presta como materiais para excelentes exercícios de memorização do que para entender a vida. [...] Nossa luta é para tornar o ensino menos asséptico, menos dogmático, menos abstrato, menos a-histórico [...].

Sobre esse aspecto, para Santos *et al.* (2019, p. 11) o planejamento é o primeiro passo para o alcance de um processo educacional democrático e funcional, no ensino tem como objetivo “nortear, guiar, fazer acontecer, concretizar e conduzir os educadores perante atividades a serem desenvolvidas”. Desse modo, refletir sobre as finalidades do ensino, está ligado à essência da aula, referentes às habilidades e competências que o professor pretende que os estudantes desenvolvam.

Nessa perspectiva, Jiménez Aleixandre e Sanmartí (1997, *apud* POZO; GOMÉZ, 2009) sugerem que o ensino de Ciências comprometido com a educação científica deve assumir cinco finalidades, pautados pela abordagem do ensino construtivista, descritas a seguir.

- a) A aprendizagem de conceitos e a construção de modelos.
- b) O desenvolvimento de habilidades cognitivas e de raciocínio científico.
- c) O desenvolvimento de habilidades experimentais e de resolução de problemas.
- d) O desenvolvimento de atitudes e valores.
- e) A construção de uma imagem da ciência. (p. 27)

Nesse caso, o construtivismo não se configura como uma receita, e sim uma referência explicativa para o ensino, composta por diversas contribuições teóricas, em que o conhecimento é adquirido através da interação do indivíduo e meio em que se vive, levando em consideração um conjunto de saberes multidisciplinares, características dos estudantes e as demandas sociais e educacionais. Essas afirmações demonstram a necessidade de se considerar os conhecimentos sociais e culturais, como parte dos conteúdos de ensino e aprendizagem, o professor como agente mediador entre indivíduo e sociedade, e o estudante como aprendiz social (COLL *et al.*, 2006)

Para alcançar tais fins de ensino, o professor deverá mobilizar os estudantes através da prática o desenvolvimento das aprendizagens (conceitos, habilidades, técnicas, estratégias e comportamentos) de um conjunto de conteúdos existentes no currículo das instituições escolares. Assim, esse conjunto de aprendizagens responde à pergunta, “o que ensinar e aprender?”, denominada por Coll e colaboradores. (1986) como “conteúdos de aprendizagem”. A expressão utilizada pelo autor constitui tudo que é objeto de aprendizagem e por constatação, tudo o que se aprende apresenta natureza conceitual (saber), procedimental (saber fazer) e atitudinal (ser). Essa discriminação tipológica dos conteúdos mostra-se como importante instrumento de entendimento do que acontece dentro ou fora da escola.

Segundo a tipologia dos conteúdos de Zaballa (2015), existem quatro tipos: factuais, conceituais, procedimentais e atitudinais, que possibilitam ao professor, perceber qual o tipo de conteúdo, as estratégias de ensino e a sistemática de avaliação. Visando auxiliar na compreensão da especificidade de cada tipo de conteúdo, elaboramos um quadro 1 com as características de cada um.

<b>CONTEÚDOS</b>	<b>NATUREZA</b>	<b>CARACTERÍSTICAS</b>
<b>Factuais e conceituais</b>	Conceitual (saber)	São utilizados pela maioria dos professores, refere-se ao conhecimento constituído pela humanidade ao longo da história (os fatos, conceitos, princípios e teorias)
<b>Procedimentais</b>	Procedimental (saber fazer)	Inclui um conjunto de ações coordenadas e com um fim (métodos investigativos, técnicas de estudo, estratégias de comunicação e destrezas manuais)
<b>Atitudinais</b>	Atitudinal (ser)	Engloba uma série valores, atitudes e normas que os estudantes deverão se apropriar para posicionar criticamente em relação à ciência, à atividade científica, e as implicações sociais da ciência.

**Quadro 1:** Diferentes tipos de conteúdos e suas características

**Fonte:** Produzido pela autora (2021)

Em vista disso, Pozzo e Gómez (2009) corroboram com os pressupostos de Coll *et al.* (2006) e apontam que a compressão desses conteúdos nas aulas de Ciências é fundamental para melhorar a educação científica na escola. Nesse mesmo sentido, Carvalho (2013) afirma que a aquisição dos procedimentais e atitudinais relacionados aos conhecimentos científicos durante as aulas possibilita ao estudante aprender, elaborar e reelaborar, transformar e construir conhecimentos relacionados à ciência, e ainda ressalta que o ensino de Ciências por investigação é o meio mais eficaz para alcançar a educação científica.

Os conteúdos de aprendizagem das Ciências da Natureza são apresentados no ensino fundamental a partir da obrigatoriedade do ensino de Ciências após a aprovação da LDBEN, no cenário pós BNCC, nos anos finais do nível fundamental parte significativa desse Componente Curricular diz respeito aos conteúdos de Química e Física. O diálogo e a conexão entre os saberes dessas ciências devem, pois, ser capaz de estabelecer pontes de compreensão entre fenômenos, processos e eventos naturais ou tecnológicos que estamos inseridos (BIZZO, 2009). Desse modo, esses conhecimentos não se devem limitar apenas às pesquisas em laboratórios, à produção industrial e preparo para o ingresso no Ensino Médio como era imaginado por muitos estudantes.

De acordo com Bizzo (2009, p. 28) o ensino de Ciências,

[...] exerce duas funções importantes na educação básica. Para a maioria dos estudantes, a aprendizagem escolar permite desenvolver habilidades desenvolvidas no que tem sido chamado de 'alfabetização científica e tecnológica' – um conjunto de habilidades e competências necessárias para o pleno exercício da cidadania no mundo contemporâneo.

Segundo Chassot (2003) é nas interações realizadas entre os aspectos sociais; pessoais, políticos; tecnológicos e o ensino de Ciências que homens e mulheres construíram conceitos para explicar o mundo natural, pois a ciência é “uma linguagem; (...) e ser alfabetizado cientificamente é saber ler a linguagem em que está escrita a natureza.” (2003, p. 91). Assim, a leitura do mundo natural através da ciência ultrapassa os muros da escola; e está, inclusive nas pequenas coisas, no cotidiano e em todos.

Nessa direção, Lopes (1999) caracteriza a ciência como uma produção cultural constituído e produzido pelas relações sociais. Nunez e Ramalho (2017, p.11) corrobora ao dizer que a ciência possui um

[...] sistema de conhecimentos, habilidades, atitudes e procedimentos [...] para se pensar, agir e tomar decisões sobre os problemas, como os riscos

de destruição de reservas naturais, biológicas e energéticas do planeta, os perigos da ação humana para a saúde, dentre outros.

Nessa condição, a educação científica promovida pelo ensino de Ciências no Ensino Fundamental deve contribuir para que os estudantes consiga relacionar os seus conhecimentos espontâneos sobre a ciência, com os modelos desenvolvidos pelos cientistas, numa dinâmica problematizadora e interativa para prever, compreender, explicar e tomar decisões sobre os fenômenos que acontecem.

Segundo Santos e Schnetzler (2003) é preciso renovar currículo escolar propondo abordar os conhecimentos por meio da ciência de modo contextualizado, interdisciplinar, a partir de situações reais, de problemas ou temas vinculadas aos problemas sociais que exigem a tomada de decisões. Concordando com os autores, Nunez e Ramalho (2017), sugere que a apropriação dos conhecimentos científicos deve ser entendida como um direito de todos, e a sua finalidade deve ser preparar os indivíduos, para que saibam posicionar e refletir com autonomia e criticidade diante das questões ambientais, tecnológicas, econômicas, políticas e sociais.

Portanto, o ensino de Ciências com enfoque em CTSA, como sugere os autores envolve apresentar aos estudantes uma concepção de ciência como um processo de construção crítica relacionada ao processo de produção do conhecimento científico-tecnológico e suas implicações na sociedade.

### **3.2.1 Desconstrução das Concepções Alternativas**

Uma das questões enfrentadas na prática do professor de Ciências relaciona-se à necessidade de selecionar e organizar uma sequência de conteúdos que seja adequado para alcançar a aprendizagem. Do ponto de vista construtivista, o professor ao selecionar os conteúdos de ensino deve refletir uma série de questões, referentes à questão sobre: o que ensinar? Como fazê-lo? Por que e para que ensinar?

Referente a isso, Bizzo (2009) e Carvalho (2011) nos explicam que a seleção de conteúdos não devem ser pensados só a partir das concepções do professor, ou só para atender os interesses dos estudantes na sala de aula, mas deve expressar de alguma forma, os aspectos referentes ao ensino e aprendizagem, a relevância e

contexto social, o contexto escolar e a realidade do estudante. Assim, os conhecimentos prévios são uns desses aspectos.

Nesse sentido, sabe-se que é nas salas de aulas que os estudantes constroem conceitos, discutem sobre conhecimento científico, faz dedução de fórmulas, entendem sobre energia, matéria, falam sobre fenômenos naturais, das suas interações e transformações, ou seja, o estudante entra no mundo das ciências. Porém, não é uma tarefa simples, pois alguns estudantes trazem para sala de aula conceitos já estabelecidos, para explicar esses fenômenos por uma lógica que muitas vezes divergem da lógica da ciência.

Por essa razão, Bizzo (2009) apresenta um contraste entre as especificidades do conhecimento científico e do conhecimento cotidiano, pontuando diferenças e características importantes de cada conhecimento. Essas especificidades transformam o conhecimento científico em uma ferramenta essencial para o desenvolvimento e interação dos indivíduos na sociedade moderna.

Para o autor, a socialização tardia do conhecimento científico faz com que muitos estudantes tenham dificuldades no aprendizado de conceitos no ensino de ciências, em particular referentes aos conhecimentos químicos e físicos. Alguns estudos como os de Porto, Ramos e Goulart, (2009) apontam que as principais causas são encontradas a partir da apresentação de conceitos equivocados do livro didático; do erro conceitual do professor proveniente das interações sociais, inclusive a interação do ambiente escolar ou na inadequação curricular para apresentar o processo de investigação dinâmica e interdisciplinar na construção do conhecimento científico.

Os autores Zanon e Palharini (1995), Lima e Silva (2007), Milaré e Alves Filho (2010) entre outros, apontam que, devido ao ensino simplista, fragmentado e compactado de Ciências no ensino Fundamental, os estudantes não conseguem fazer as relações conceituais necessárias para uma melhor aprendizagem dos conhecimentos químicos e físicos, vistos somente em blocos semestrais no último ano do ensino fundamental.

Para exemplificar alguns equívocos são encontrados nos livros de Ciências, a concepção errada sobre a gravidade e a atmosfera, pelas ideias relativas à falta de compreensão em que as substâncias podem “desaparecer” em reações químicas. (BIZZO, 2009, p. 44). Outros exemplos são identificadas pelas expressões cotidianas como “está muito calor hoje!” ou “feche o casaco para não deixar o frio

entrar” que confundem os conceitos físicos como temperatura e calor. Assim, entende-se que uma concepção errônea no contexto educacional, não é prejudicial apenas para o aprendizado dos conceitos, mas para uma geração que pode influenciar a próxima, transmitindo-lhe suas opiniões sobre os fenômenos naturais insuficientes para atuação social de quem utiliza.

Com relação à formação de conceitos, houve um crescente número de pesquisas realizadas no ensino de ciências para entender como eles eram desenvolvidos. Em 1970, estudos abordaram que a construção de conceitos é desenvolvida desde a fase infantil do estudante, durante as relações entre o conhecimento mundo, sociedade e as mudanças produzidas e construídas ao longo da vida, sendo essas denominadas por Vigotsky, como conhecimentos intuitivos, ideias prévias ou concepções alternativas que desempenham um papel importante no processo de ensino e aprendizagem (LEÃO; KALHIL, 2015).

De acordo com Leão e Kalhil (2015, p. 2),

[...] as concepções alternativas também conhecidas como concepções espontâneas são entendidas como os conhecimentos que os alunos detêm sobre os fenômenos naturais e que muitas vezes não estão de acordo com os conceitos científicos, com as teorias e leis que servem para descrever o mundo em que vivem.

Desse modo, no ensino de Ciências o professor deve considerar como prioridade os seus conhecimentos prévios sobre os conceitos que são ensinados na escola. Isso significa que não basta trabalhar com os temas mais relevantes do ponto de vista da ciência; também é indispensável analisar o significado daquele conhecimento para a compreensão e a construção da aprendizagem. Para que isso ocorra, cabe ao professor estabelecer um vínculo entre os conhecimentos trazidos pelos estudantes e o conhecimento científico, partindo de problemas sociais interessantes e reconhecidas pelo estudante, para que sejam ressignificadas. Desse modo, a aprendizagem de novos conhecimentos, não consiste pela substituição ou construção de um novo conceito, mas pela necessidade de reconstruir o conceito existente, com base na insuficiência apresentada para explicar a situação problematizada (PORTO; RAMOS; GOULART, 2009).

### **3.2.2 Orientações Metodológicas de Ensino e Aprendizagem em Ciências da Natureza**

Vamos apresentar algumas propostas e orientações que podem contribuir para planejamento do ensino de Ciências, favoráveis à aprendizagem dos conhecimentos científicos no Ensino Fundamental. Porém, vale lembrar que a prática de ensino deve está baseada no propósito de formação para cidadania, para que os conhecimentos relativos às Ciências se constituam como fonte de participação ativa e representativa nas questões científicas e tecnológicas.

O processo de ensino se caracteriza pela combinação de atividades do professor e dos estudantes. O direcionamento a esse processo está associado com o planejamento pelo professor no desenvolvimento das aulas envolvendo: a definição dos objetivos, a seleção dos conteúdos e os métodos do ensino (LIBÂNEO, 1994). Nessa perspectiva, as Metodologias Ativas de Aprendizagem (MAA) surgem como estratégias do princípio teórico Freireano, apresentam-se como alternativas pedagógicas inovadoras que colocam em evidência o processo de ensino e aprendizagem do estudante, no desenvolvimento de competências e habilidades, em todas as suas dimensões sensório/motor, afetivo/emocional e mental/cognitiva. (BACICH; MORAN, 2018).

Nesse sentido, as metodologias ativas de aprendizagem configuram-se como a principal alternativa para suprir as necessidades que a prática do ensino de Ciências requer. Em vista disso, apresentando a seguir na figura 4 os elementos atrelados às práticas pedagógicas dessas metodologias, essas características se inter-relacionam e são indissociáveis pelo método ativo.

**Figura 4:** Características das metodologias ativas



Fonte: Produzido pela autora (2021)

**a) Estudante ativo** - Em oposição ao ensino tradicional, o estudante assume o papel principal da aprendizagem, eles exercitam e desenvolve ainda mais suas habilidades, projetam e modificam o modo ou o caminho para solucionar os problemas, criam hipóteses, geram conflitos, manipula, explora, lê, escuta, faz perguntas e expõe suas ideias, desenvolvendo assim, o processo de aquisição de conhecimento científico “aprendendo fazendo” (LOPES; SILVA FILHO; ALVES, 2019). Para Oliveira (*et al.*, 2015, p. 4)

[...] as metodologias ativas se utilizam da resolução de problemas por parte dos educandos, de modo que eles possam encontrar caminhos, alternativas, possibilidades e escolhas adequadas à tomada de decisão em contextos complexos .

Assim, pode-se assumir que a principal característica da abordagem por metodologias ativas é empoderar o protagonismo do estudante, convidando a reflexão e resolução dos fenômenos que o cercam de maneira autônoma e proativa.

Para defender e entender o processo de aprendizagem ativa, o psiquiatra americano William Glasser (1925 - 2013) instituiu a pirâmide de aprendizagem (Figura 5), a qual é resultado de inúmeros estudos sobre o comportamento da mente humana. A pirâmide tem como objetivo apresentar os estímulos a uma postura mais

ativa do estudante, para que os educadores reflitam e percebam que existem outras práticas além das tradicionais.

**Figura 5:** Pirâmide de aprendizagem de Willian Glasser



**Fonte:** Adaptação Glasser (2017)

Segundo a Teoria da Pirâmide da Aprendizagem de Glasser, quando os estudantes são mobilizados a executar conteúdos processuais (saber fazer), por intermédio de um contexto significativo, os ensinamentos tornam-se relevantes e maiores são os índices de aprendizagem.

**b) A função do professor passivo** - A prática de ensino centrada em uma aprendizagem significativa, ao contrário do que possa parecer, demanda do professor muito mais planejamento e dedicação. Levando em conta a sua importância na construção do conhecimento, o professor assume a postura crítica de facilitador do conhecimento, reconhecendo qual o momento oportuno de intervir, de estimular e tornar a prática de ensino reflexivo.

Este tem por função também preparar os objetivos de aprendizagem, os recursos, os caminhos a serem seguidos e os instrumentos mais apropriados para a investigação auxiliando os estudantes a “aprenderem a aprender”, provendo uma reflexão de ideias e transformação dos conhecimentos espontâneos dos estudantes.

Ele deve perguntar, estimular, propor desafios, encorajar a exploração de ideias, permitindo que todos tenham oportunidades de expor suas ideias e transmitir informações novas. [...] reconhecer que ação do aluno não é isolada, mas ela apoiada na ação dele, deve ser capaz de utilizar os

resultados obtidos pelos alunos a fim de avaliar o próprio trabalho. [...] é preciso que o professor reflita crítica e honestamente sobre aquilo que fez ou deixou de fazer e planeje mudanças no modo de agir (BIZZO, 2009, p. 36).

Assim, o uso de metodologias ativas, beneficia ao professor investigar e refletir sobre sua prática, a fim de reconhecer problemas e propor soluções para tornar o ensino significativo, garantindo ao estudante a oportunidade de discutir, participar e interpretar as vivências dentro e fora do ambiente escolar.

**c) Problematização e inovação** - Um ensino de Ciências problematizador trabalha a transformação dos conhecimentos espontâneos ou prévios dos estudantes, contextualizando de modo interdisciplinar com os conhecimentos científicos aproximando da realidade dos estudantes, tornando o ensino e a aprendizagem efetiva e significativa. Diante disso, apresentaremos algumas estratégias e recursos metodológicos a serem utilizadas no planejamento das aulas para estimular a reflexão sobre questões essenciais favorecendo o engajamento e a alfabetização científica dos estudantes.

Nessa direção, é fundamental que as atividades de cunho investigativas sejam introduzidas nas salas de aula de Ciências, para promover intervenções conscientes e críticas aos estudantes. De acordo com a BNCC (2017, p. 322), os estudantes devem ser “progressivamente estimulados e apoiados no planejamento e na realização cooperativa de atividades investigativas, bem como no compartilhamento dos resultados dessas investigações”. Por definição a prática investigativa refere-se aos

[...] processos ligados ao planejamento de atividades que levam aos diagnósticos de problemas, à análise de alternativas lógicas, ao planejamento de experimentos e testes, à elaboração de conjecturas, à busca de informação, à construção de modelos explicativos, a debates com colegas e à construção de argumentos coerentes (BNCC, 2009, p. 50).

Para Carvalho (2013), a perspectiva de ensino investigativo, vai além da dimensão conceitual, a autora afirma que os estudantes aprendem melhor ciências quando participam do processo científico. No entanto, ao inserir a investigação nas aulas de ciências o professor precisa deixar claro para os estudantes que eles não são cientistas, pois não possuem conhecimentos, nem idade para isso, eles apenas estarão envolvidos no ambiente investigativo.

Deve-se salientar, contudo, que o objetivo do ensino como investigação não é formar verdadeiros cientistas, tampouco única e exclusivamente mudanças conceituais. O que se pretende, principalmente, é formar

peças que pensem sobre os fenômenos do mundo de modo não superficial (CAMPOS; NIGRO, 2009, p. 24).

Nas orientações metodológicas para o ensino de Ciências, encontramos várias alternativas de estratégias de caráter investigativo para o professor utilizar e estimular a aprendizagem e socialização do saber. Dentre todas elas, a leitura, experimentação, trabalhos em grupo, observação, trabalho de campo e mais.

Entre os aspectos comuns dessas alternativas, entende-se que a leitura é elemento indispensável no processo de construção de conhecimento científico. Segundo Porto, Ramos, Goulart (2009, p. 34),

[...] a leitura feita de forma significativa nos permite internalizar informações de uma forma mais estruturada e adquirir a capacidade de ver as coisas, com novos sentidos, novas perspectivas, constituindo-se, também, uma nova forma de apropriação de realidade na qual estamos inseridos.

Além da leitura, Bizzo (2009) afirma que a introdução da experimentação nas aulas de Ciências é essencial para a aprendizagem científica e pode ser bastante atraente, mesmo se não houver espaço físico reservado para este fim. A inserção deste método de investigação poderá ser a prática pedagógica que vem atender as questões levantadas atualmente acerca do ensino desta disciplina, como por exemplo, nas contribuições e implicações dos conhecimentos químicos e físicos. Então, a experimentação favorece o questionamento e a busca por conhecimentos, o professor precisa criar oportunidades para realizar observações, colocar ideias, coletar evidências e construir conclusões com base em evidências.

Com relação às atividades em grupo, é uma poderosa alternativa para contribuir na socialização das pessoas, este tipo de estratégia estimula a participação, desenvolve a comunicação, debate de opiniões e ideias. Além de possibilitar a construção de conhecimento através da interação, é um “instrumento formador de hábitos de estudos e atitudes sociais, como o respeito às diferenças, cooperação e responsabilidade” (PORTO; RAMOS; GOULART, 2009, p. 36).

A observação intencional e planejada é uma das estratégias mais difundidas, podem envolver o contato direto ou não dos estudantes, a ideia é proporcionar a análise, identificação e atitude reflexiva sobre fenômenos naturais. Essa observação pode ser realizada por meio de registros fotográficos, experimentos, trabalho de campo, visita a museu e pesquisas (BIZZO, 2009; PORTO; RAMOS; GOULART, 2009).

Tendo em vista as atividades de caráter investigativo, a utilização de recursos tecnológicos de informação e comunicação (TIC) classificam-se como um grande aliado na aprendizagem, além de se ajustar como uma estratégia de ensino em muitas modalidades, sendo elas presencial, à distância (EAD), remoto ou híbrida, principalmente no contexto do ensino de Ciências para a cidadania.

Embora a internet e as novas tecnologias possibilitem a flexibilização da educação científica, novos desafios são impostos para as instituições formadoras de ensino, professores e estudantes. Sendo necessário constantemente,

[...] repensar todo o processo, reaprender a ensinar, a estar com os alunos, a orientar atividades, a definir o que vale a pena fazer para aprender, juntos ou separados. [...] As tecnologias sozinhas não mudam a escola, mas trazem mil possibilidades de apoio ao professor e de interação com e entre os alunos (MORAN, 2004, p. 2)

Além das estratégias tradicionais supracitadas, podemos destacar alguns mais inovadores que já são utilizadas nas instituições como:

**a) Aprendizagem Baseada em Problemas – ABP** - É um método de aprendizagem que tem por base a utilização de problemas como ponto de partida para aquisição e integração de novos conhecimentos. As etapas de investigação e levantamento de hipóteses coloca o estudante como construtor dos seus conhecimentos. É importante ressaltar que os problemas sugeridos devem ser contextualizados para que durante a solução tornem o conhecimento significativo e próximo da realidade do estudante.

Contudo, essa condição de ensino, obriga ao professor detectar dos estudantes suas concepções alternativas (conhecimento prévio) em relação ao conteúdo, e/ou situações para que sintam motivados e interessados em desenvolvê-las na sala de aula. (ZABALA, 1998; CARVALHO, 2013)

**b) Aprendizagem Baseadas em Projetos** - Essa abordagem desenvolve competências e habilidades aos estudantes através de estudos mais profundos, sendo importante a colaboração de outros sujeitos e conhecimentos. Desse modo, a interdisciplinaridade e o trabalho em equipe deve acompanhar todo processo de aprendizagem. Essa metodologia exige um período de maturação das ideias e reflexão sobre os conhecimentos que estão sendo construído pelo tema.

**c) Ensino Híbrido** – A modalidade de aprendizagem híbrida vem do termo inglês *blended*, que significa misturado, são tarefas realizadas com ou sem o professor presente, por intermédio de TICs, combinando práticas da modalidade

EAD e presencial. Envolve debates, orientação, ferramentas digitais, pesquisa de campo, leitura, projetos e exercícios. Existem alguns tipos mais comuns do Ensino Híbrido, descritos por Schiehl e Gasparini (2017) que são o modelo suplementar, a sala de aula invertida, o híbrido colaborativo síncrono e a rotação por estação.

Diante das discussões realizadas nota-se que o sucesso educativo nas aulas de Ciências é favorecido, quando os recursos e estratégias escolhidos pelo professor estimulam o desenvolvimento de competências e habilidades nos estudantes. Essas escolhas devem focar em desenvolver capacidade para responder as situações, conflitos e problemas relacionados à vida, isto representa às instituições de ensino e aos professores o nível mais alto de exigência.

### 3.3 ABORDAGEM INTERDISCIPLINAR DOS CONHECIMENTOS QUÍMICO E FÍSICO E SEU LUGAR NA PRÁTICA SOCIAL DOS ESTUDANTES

Como já vimos a democratização do ensino e as influências tecnológicas de fácil acesso à informação, ampliaram as concepções de mundo, em paralelo, ocasionaram mudanças nas práticas sociais e educacionais decorrentes as novas demandas da sociedade. Contudo, a excessiva fragmentação do conhecimento no ensino Fundamental com relação ao ensino de Ciências, com destaque a Química e a Física, dificulta a compressão dos estudantes sobre os conhecimentos e as suas dimensões fazendo-se tão necessário como importante o ensino interdisciplinar.

Os conhecimentos ligados à química e a física é muito presente nos fenômenos do nosso cotidiano e influenciam positivamente na qualidade de vida. Podemos encontrar na alimentação, na saúde, embalagens, cosméticos, transportes, no setor agrícola, tratamentos de doenças, na biodiversidade, técnica para reduzir o impacto ambiental, na tecnologia entre tantos que poderíamos mencionar. Nessa compreensão, os conhecimentos químicos e físicos ensinados a partir da abordagem interdisciplinar, podem proporcionar a reorganização dos conhecimentos que são significativos na vida dos estudantes (MILARÉ; 2010, BIZZO; 2009, CARVALHO; *et al.*, 1998).

No ensino de Ciências, torna-se imprescindível um planejamento interdisciplinar e inovador com atitude, coragem e motivação. Nesse sentido, para Fazenda (1994) a atitude interdisciplinar

[...] parte de uma liberdade científica, alicerça-se no diálogo e na colaboração, funda-se no desejo de inovar, de criar, de ir além e exercitar-se na arte de pesquisar não objetivando apenas uma valorização técnico-produtiva ou material, mas, sobretudo, possibilitando uma ascese humana, na qual se desenvolve a capacidade criativa de transformar a concreta realidade mundana e histórica numa aquisição maior de educação em seu sentido lato, humanizante e liberador do próprio sentido de ser-no-mundo (1994, p. 69-70).

As discussões sobre interdisciplinaridade têm sido tratadas desde 1960, e se manifestam em documentos oficiais para a Educação Básica, ainda hoje há dificuldades em conceber o ensino com essa característica, visto que isso exige a modificação de velhos hábitos e práticas, tanto por parte dos profissionais quanto dos próprios estudantes.

Nesse contexto, ensino de Ciências nos anos finais é o local ideal para um laboratório da interdisciplinaridade (PAGANOTTI; DICKMAN, 2011), este não se constitui em um bloco único de conhecimento, mas englobam as Ciências Sociais e as Ciências Físicas e Naturais. Por esse motivo, para Messias (2019, p.39),

[...] é necessária, nas aulas da disciplina de Ciências Naturais, a adoção de práticas pedagógicas que não se limitem apenas à transmissão de conteúdos que tendem a descontextualizar os fenômenos e as experiências humanas da realidade dos alunos, estes devem ser instigados à investigação, à comunicação e ao debate de fatos e ideias. [...] esses procedimentos são fundamentais para auxiliarem o aluno a entender a realidade complexa em que está inserido. As propostas para o Ensino de Ciências devem orientar-se de forma que os conteúdos atendam à necessidade de responder ao avanço do conhecimento científico e às demandas pedagógicas geradas pela complexidade de informações que chegam e se renovam a cada instante.

Nessa perspectiva, o ensino interdisciplinar em Ciências pressupõe o diálogo entre os saberes (químico, físico e biológico) que unifica o objeto de estudo em sua totalidade (PORTO; RAMOS; GOULART, 2009). Nessa direção, Carvalho (*et al.*,1998) propõe que o ensino interdisciplinar é a ponte para melhor entendimento das ciências e da educação científica, ou seja prever diminuir a distância teórica entre essas ciências, em busca de uma ciência reflexiva, crítica e contextualizada.

Desse modo, é fundamental que as escolas,

[...] ao manterem a organização disciplinar, pensem em organizações curriculares que possibilitem o diálogo entre os professores das disciplinas da área de Ciências da Natureza, na construção de propostas pedagógicas que busquem a contextualização interdisciplinar dos conhecimentos dessa área. (BRASIL, 2006, p. 105).

Portanto, cabe ao educador primar pela utilização de práticas metodológicas e estratégias que possam dinamizar o trabalho pedagógico, e “encantar” os

estudantes pela sua forma de selecionar, organizar, contextualizar os conteúdos, promovendo assim seu desenvolvimento intelectual, e auxiliando-os na construção do sujeito como ser social. Com relação a sua metodologia, supõe articular saber, informação, experiências, contextos, por um fazer um novo pensar e agir, numa postura que privilegia a abertura para uma vivência interativa mediada por conhecimentos diversificados. Em síntese, o professor de Ciências num cenário de atuação interdisciplinar dos conhecimentos químicos, físicos, científico e tecnológico deve destacar na sua prática a problematização e contextualização dos conteúdos, pois na presença de um currículo integrador, os estudantes conseguem compreender as relações em sua totalidade, por meio do exercício da investigação, reflexão e argumentação dos fenômenos que o cercam.

## 4 ITINERÁRIO METODOLÓGICO DA PESQUISA QUALITATIVA

Essa seção descreve o itinerário metodológico que foi desenvolvido o estudo, considerando os aspectos gerais e específicos do caminho percorrido. Assim, partimos da explicação e justificativa da abordagem qualitativa e o método de investigação. Apresentamos as técnicas e instrumentos utilizados para coleta de dados, bem como, os procedimentos de aplicação, análise e interpretação dos dados coletados.

### 4.1 ABORDAGEM QUALITATIVA E MÉTODO DE INVESTIGAÇÃO

Toda pesquisa nasce da inquietude, da curiosidade, do desejo de avançar, dos problemas e busca por novos conhecimentos. A pesquisa também nasce e se desenvolve pelas respostas encontradas no passado, pela necessidade de compreender, ressignificar, confrontar o presente, além de projetar e esclarecer o futuro em todas as suas dimensões, sejam elas pessoais, sociais ou políticas.

Partindo desse enunciado, para Gil (2008, p. 26), o principal objetivo da pesquisa é “descobrir respostas para problemas mediante o emprego de procedimentos científicos”. Neste sentido, pode-se chamar esta pesquisa de “pesquisa fundamental” com a finalidade de contribuir para solucionar a inquietação encontrada durante a minha formação inicial do curso de Licenciatura em Biologia, principalmente em relação aos domínios dos conhecimentos químicos e físicos, além de contribuir para o aumento de saberes disponíveis na sociedade científica, e por conseqüente a prática do ensino de Ciências da Natureza. (LAVILLE; DIONNE, 1999, p. 86).

Para isso foi necessário planejamento, flexibilidade, estudos, mudanças e construção de uma “questão norteadora” construída pelos elementos que foram questionados durante a realização do Componente Curricular Estágio Supervisionado II. Por meio desta questão, foram construídos os objetivos da pesquisa, por meio dos estudos realizados sobre a formação do professor de Ciências, de modo que especifique o problema estudado, auxiliando os meios de progredir e avançar a pesquisa (LAVILLE; DIONNE, 1999, p. 105).

Para os autores, Laville e Dionne (1999) uma boa pergunta serve como fio condutor de todos os passos que foram trilhados na pesquisa, orientando a melhor abordagem, métodos, instrumentos e análise de dados, obedecendo às especificidades do objeto e os contextos sociais. Tendo em vista os participantes da pesquisa e o objeto de estudo, optou-se pela abordagem qualitativa. Essa abordagem facilita a busca por interpretações e reflexões sobre fenômenos que envolvem o tema e as particularidades apresentadas pelos participantes da pesquisa, que envolve significados, razões, desejos, crenças, valores, atitudes e outras características subjetivas próprias do ser humano que não podem ser limitadas a variáveis numéricas.

A pesquisa qualitativa, para Minayo (2008, p. 21),

[...] responde questões muito particulares. Ela se ocupa, nas Ciências Sociais, com um nível de realidade que não pode ou não deveria ser quantificado. Ou seja, ela trabalha com o universo dos significados, dos motivos, das aspirações, das crenças, dos valores, e das atitudes. Esse conjunto de fenômenos humanos é entendido como parte da realidade social, pois o ser humano se distingue não só por agir, mas por pensar sobre o que faz e por interpretar suas ações dentro e a partir da realidade vivida e partilhada com seus semelhantes.

Por esta razão, a pesquisa qualitativa se caracteriza como a melhor opção, oferecendo-nos técnicas interpretativas que objetivam descrever e decodificar um sistema complexo de significados, uma vez que procuramos analisar as percepções dos licenciandos em Biologia acerca dos conhecimentos químico e físico construídos durante a formação inicial.

Tendo em vista esse propósito, a investigação contempla um caráter exploratório, com a utilização de instrumentos como questionário e entrevista que dá ênfase à descrição, à indução e à análise interpretativa dos aspectos subjetivos que atingem motivações não explícitas, de maneira espontânea dos participantes envolvidos na pesquisa (BORG DAN; BIKLEN, 1994).

#### 4.2 LÓCUS INSTITUCIONAL E PARTICIPANTES DA PESQUISA

A pesquisa foi desenvolvida na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), criada em 29 de julho de 2005, a UFRB foi reconhecida pela Lei nº 11.15, por desmembramento da Escola de Agronomia da Universidade Federal da Bahia, possui autonomia administrativa, patrimonial, financeira e didático-pedagógica.

Concebida com uma estrutura *multicampi*, o campus de Cruz das Almas é o maior e principal das seis unidades espalhadas pelo Recôncavo Baiano instaladas nos municípios de: Amargosa (CFP), Cachoeira e São Félix (CAHL), Cruz das Almas (CCAAB e CETEC), Feira de Santana (CETENS), Santo Amaro (CECULT) e Santo Antônio de Jesus (CCS).

A UFRB foi selecionada como campo de aplicação da pesquisa, devido a alguns critérios propostos: 1) a Universidade contempla a licenciatura vinculada a nossa formação inicial, a Licenciatura em Biologia, objeto deste estudo; 2) por ser localizado mais próximo do pesquisador; 3) e para ampliar o acervo de investigações existentes em torno da licenciatura em Biologia nesta instituição.

Segundo o site da Universidade, o campus de Cruz das Almas concentra um dos maiores centros de ensino, oferecendo cursos de graduação e pós-graduação, no período diurno e noturno entre o Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas – CETEC, com todos os cursos oferecidos no período diurno e no Centro de Ciências Agrárias - CCAAB, com ofertas no período diurno e noturno.

Com relação aos participantes, os colaboradores da pesquisa são os licenciandos cursistas do semestre acadêmico 2020.1 do curso de Licenciatura em Biologia da UFRB. Adotou-se como critério de seleção, os licenciandos que já haviam cursado os componentes específicos (Complementos de Química e Física), e estivessem com matrículas ativas nos Componentes Curriculares: Oficina de Ensino em Biologia (OEB) e Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), considerando que eles já possam contribuir com os conhecimentos específicos e pedagógicos da área.

De modo preliminar, enviamos a carta convite (APÊNDICE A) com *link* de acesso ao questionário para 39 estudantes. Desse modo, obtemos o retorno de trinta e um (31) respondentes, sendo 20 do matriculados em OEB e 11 matriculados em TCC. Conforme os dados coletados identificamos o perfil dos participantes, descritos na tabela 1 abaixo:

**Tabela 1.** Amostragem de participação dos estudantes quanto ao semestre, sexo e faixa-etária.

<b>Semestre</b>	<b>N(*)</b>	<b>Sexo</b>	<b>N</b>	<b>Faixa etária</b>	<b>N</b>
7º	6	Feminino	24	18 a 25 anos	12
8º	4			26 a 30 anos	7
Desemestralizado	19	Masculino	7	31 a 35 anos	9
				> 41 anos	3

Fonte: Dados da pesquisa coletados pela autora, 2021 [destaque nosso].

(n)\* - A variação apresentada no número total, corresponde a ausência de respostas obtidas na questão.

Observando o valor destacado, com relação à situação semestral (19) participantes encontram-se desemestralizados por diferentes motivos, (44,84%) estão desemestralizados por retenção, (10,34%) por abandono parcial e os outros (10,34%) por transferência interna/externa e portador de diploma.

Depreendemos que a experiência dos participantes na educação básica, por meio de atividades complementares, estágios supervisionados, projetos de extensão ou exercício profissional, é um fator importante para ser observado nos dados coletados. Neste sentido, (13) treze participantes informaram não possuir experiências na educação básica, fora das atividades determinadas pelos professores regentes dos Componentes Curriculares. Os demais participantes (18), além das atividades previstas pelos Componentes, possuem experiências profissionais entre (5 meses a 6 anos) nas disciplinas de Ciências, História, Matemática, Ensino Fundamental I, Biologia, Química e Redação.

Para complementar e aprofundar os estudos, convidamos três graduandos para participar da entrevista. Por tratar-se de uma pesquisa em que a identidade do participante é totalmente resguardada, seus nomes não serão revelados. Assim sendo, após a devolução do questionário, eles foram codificados da seguinte forma de identificação: Estudante Licenciando em Biologia – ELB 01, ELB 02, ELB 03 (...), de maneira sequencial. Aos participantes da entrevista receberam nomes de elementos químicos da tabela periódica, os matriculados no Componente Curricular Oficina em Biologia são: Cálcio, Titânio e no Componente Curricular Trabalho de Conclusão de Curso se chamará Samário.

### 4.3 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS UTILIZADOS PARA COLETA DE DADOS

Para o pesquisador coletar informações a propósito de aprofundar os conhecimentos de determinados fenômenos humanos, ele defronta-se com inúmeros instrumentos metodológicos eficazes na obtenção de levantamento de dados. A escolha além de não ser uma tarefa fácil, deve está umbilicalmente ligada à natureza do objeto, do problema da pesquisa e do seu referencial teórico. (SÁ SILVA; ALMEIDA; GUINDANI, 2009).

Concordando com os autores acima, Marconi e Lakatos (1999, p.33) afirmam que “[...] tanto os métodos quanto as técnicas devem adequar-se ao problema a ser estudado, às hipóteses levantadas e que se queria confirmar, e ao tipo de informantes com que se vai entrar em contato”.

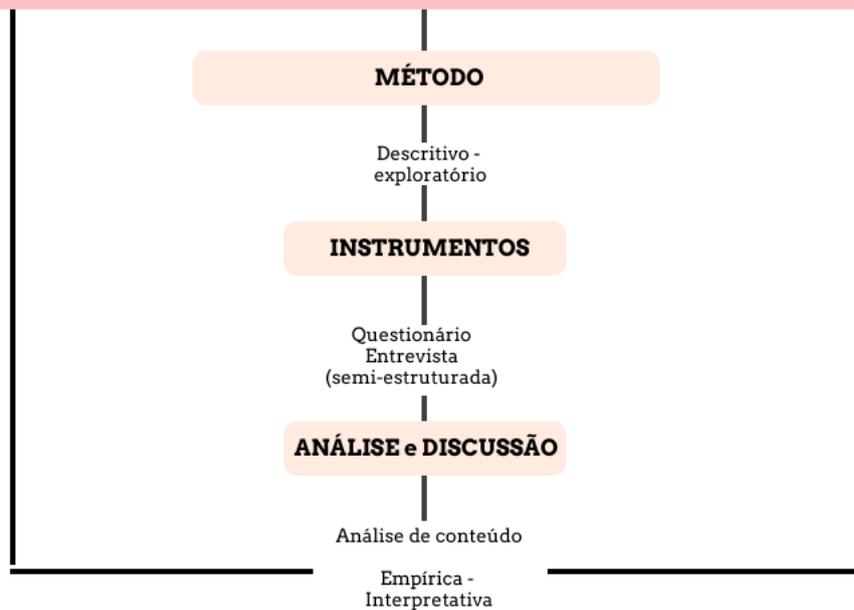
Diante do exposto, definiu-se entre os diversos instrumentos utilizados para coleta de percepções, escolhemos o questionário semiaberto, entrevista semiestruturada, conforme apresentado na figura 6 e a análise técnica dos documentos BNCC (2017) e PPC (2008), na qual apresentaremos mais a frente.

O questionário semiaberto foi escolhido como meio de obter informações de natureza quantitativa e qualitativa dos participantes. Os dados coletados através deste instrumento configuram-se, como importantes para atingir o primeiro objetivo específico dessa, pois auxiliaram na análise dos dados pessoais dos participantes, variáveis temporais e representações (GIL, 2009) que não se caracterizam como elementos fundamentais do estudo.

**Figura 6:** Esquema procedimental para aplicação do questionário e da entrevista

**OBJETIVO ESPECÍFICO 1:** Identificar as percepções dos licenciandos em Biologia acerca da função social do ensino de Química e Física para os alunos do Ensino Fundamental.

**OBJETIVO ESPECÍFICO 2:** Apreender como os participantes da pesquisa percebem a construção teórica - prática dos conhecimentos de Química e Física durante a sua formação inicial docente para ensinar Ciências nos anos finais.



**Fonte:** Produzida pela autora (2021)

Conceituado por Gil, (1999, p.128), o questionário pode ser definido como:

a técnica de investigação composta por um número mais ou menos elevado de questões apresentadas por escrito às pessoas, tendo por objetivo o conhecimento de opiniões, crenças, sentimentos, interesses, expectativas, situações vivenciadas etc.

No entanto, no contexto em que se desenvolveu a pesquisa, a elaboração e a coletas de dados não foi uma tarefa fácil. A pesquisa iniciou-se com a intenção de ser aplicada de maneira presencial com os licenciandos, mas devido a pandemia as aulas foram suspensas por um período, sendo retomadas algumas atividades após alguns meses de maneira virtual através de aplicativos como Google meet, WhatsApp e Sistema Integrado de Gestão Acadêmica (SIGAA).

Marcos e Lakatos (1999, p. 100) ressaltam a importância de enviar junto ao questionário uma carta convite ao participante, explicando a natureza da pesquisa, a sua importância em obter os dados perante a sua colaboração “tentando despertar o interesse do receptor para que ele preencha e devolva o questionário dentro de

um prazo razoável”, como também esclarecimentos éticos que toda pesquisa qualitativa possui.

A partir desse contexto, as etapas de construção e aplicação do instrumento cominou-se em:

- adaptação das questões para elaboração do questionário online ([clique aqui para acessar](#)) através do Software “Questionpro”<sup>4</sup>, contendo questões objetivas e subjetivas de fácil compreensão para que as respostas não perdessem o sentido e alterasse o resultado da pesquisa (SANTOS, 2015);
- solicitação e envio do documento (APÊNDICE B) solicitando à professora regente uma lista dos estudantes matriculados nos Componentes (listados como critério de participação), contendo o nome, e-mail e telefone;
- Contato inicial e envio via WhatsAap da carta convite (APÊNDICE A).

Em relação às vantagens da utilização do questionário eletrônico nos apoiamos nas descrições feitas por Gil (2009), que mais se encaixam na aplicação do instrumento: atinge um número maior de pessoas por alcançar com mais agilidade uma maior área geográfica; mais econômico; garante o anonimato e pessoas se sentem livres em responder; agilidade na tabulação de dados; flexibilidade e diversidade na elaboração de questões.

Apesar das vantagens mencionadas, algumas limitações e desafios podem ser encontrados com o uso do questionário, entre elas: baixo índice de respostas, questionários grandes a probabilidade de não ser respondidos é alta; desconhecimento das circunstâncias em que foi respondido; facilidade em recusar ou ignorar o convite; o pesquisador é impossibilitado em sanar as dúvidas, entres outros.

Quanto às formas de perguntas, foram escolhidas do tipo subjetivas com a intenção de possibilitar aos informantes uma liberdade de escrever aquilo que pensam e ao pesquisador uma análise mais complexa e demorada. Também foram elaboradas perguntas do tipo objetivas de múltiplas escolhas, utilizadas em pesquisas quantitativas (NASCIMENTO, 2018).

---

<sup>4</sup> Software de pesquisa online, disponível pelo endereço eletrônico: <https://www.questionpro.com>

Com relação à escolha da entrevista, também conhecidas como conversas com finalidades são comuns nas pesquisas qualitativas quando o pesquisador deseja investigar o tema com mais profundidade. São utilizadas com o objetivo de coletar informações descritas na linguagem do próprio sujeito durante uma conversa a dois, ou mais entrevistados. Ela contribui para que o pesquisador desenvolva intuitivamente ideias pertinentes à sua investigação sobre a maneira como os entrevistados interpretam os aspectos do objeto de pesquisa (BOGDAN; BIKLEN, 1994; MINAYO, 2007, GIL, 2009).

Para Minayo (2007), as entrevistas podem ser classificadas pela forma de organização e finalidade, nesse sentido escolhemos a entrevista semiestruturada, cuja pode ser aplicada a partir de um número reduzido de “perguntas fechadas e abertas, em que o entrevistado tem a possibilidade de discorrer sobre o tema em questão sem se prender à indagação formulada” (RIZZINI; CASTRO; SARTOR, 1999, p. 63).

Alguns aspectos foram determinantes para a escolha da entrevista, entre os principais: a flexibilidade na organização prática e a riqueza de informações que é possível obter na comunicação verbal. Essas possibilidades contribuíram para as decisões que foram ser repensadas, sendo essenciais para alcançar o objetivo 2, descrito na figura acima:

Como mencionado no tópico anterior, os participantes da entrevista foram convidados de acordo com os Componentes que estavam matriculados, dispensando questões de gênero ou idade. Quanto à organização e realização prática da entrevista, foi necessário considerar alguns aspectos importantes que são comuns à maioria das modalidades de entrevistas (MINAYO, 2006):

1) **Construção do roteiro** (APÊNDICE C) – para a elaboração do roteiro nos orientamos nas regras descritas por Gil (2009) e pelas leituras realizadas sobre entrevistas comportamentais ou por competências<sup>5</sup>.

Nesse caso, formulamos uma situação-problema apresentado antes das questões. A situação descrita apresentava um contexto comum ao entrevistado, constando aspectos teóricos, práticos e conceituais referente ao universo em que ele está inserido, com a finalidade de avaliar o comportamento e as competências adquiridas durante a formação inicial.

---

<sup>5</sup> São entrevistas realizadas normalmente em empresas, em que o entrevistador tem o objetivo de identificar e avaliar quais as competências e de que modo o entrevistado se comporta em determinados momentos de acordo com as indagações realizados.

2) **Instrumentos estratégicos para execução da entrevista** – denominamos como instrumentos estratégicos os recursos utilizados que auxiliaram no planejamento e desenvolvimento da entrevista, tendo em visto o contexto que estamos inserido. Entre eles:

- Aplicativos para contato: escolhemos o email pessoal e aplicativo de mensagem WhatsApp<sup>6</sup>, por acreditar que são os meios mais acessíveis e rápidos para a comunicação virtual;

- Plataforma/aplicativo para realizar entrevista: optamos pela plataforma Zoom meetings<sup>7</sup>, excelente para realização de reuniões simples com acesso livre, facilidade de manuseio e ferramentas disponíveis na captura de vídeo; áudio, além poder compartilhar e armazenar em nuvem;

- Site para transcrição: Web captioner disponível para computador;

- Apresentação do Power point construído pelo pesquisador para nortear a entrevista.

3) **Contato preliminar com os participantes** – ocorreu através de mensagens de caráter informativo via WhatsApp, sobre a disponibilidade do sujeito em participar da entrevista, agendamento, orientações referentes ao envio do documento legal da entrevista.

4) **Envio do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (APÊNDICE D)** – é o documento previsto na Resolução nº 510/CNS/MS, de 07 de abril de 2016, como necessário e elaborado pelo pesquisador responsável pela pesquisa com pessoas, que garante a proteção e integridade ética dos participantes que são convidados a participar de forma voluntária, esclarecendo através do documento informações da pesquisa, como os objetivos, procedimentos e responsáveis. O envio aconteceu por meio de aplicativo de mensagens de WhatsApp ou e-mail.

5) **Realização da entrevista** – a entrevista foi realizada entre os dias 05 e 16 de julho de 2021, iniciou-se com acolhida e apresentação do estudo mencionando os interesses e a importância da colaboração do entrevistado. Neste momento foi esclarecidas informações quanto à instituição vinculada, orientador responsável, bem como asseguramos o anonimato e permissão para gravar a entrevista. Após os

---

<sup>6</sup> Aplicativo gratuito, disponível para acesso em computador pelo site <https://web.whatsapp.com> e aparelho celular (Android e IOS).

<sup>7</sup> Plataforma de vídeo conferência gratuito, disponível para acesso em computador pelo site <https://zoom.us/> e celular (Android e IOS)

esclarecimentos, foi realizada a leitura da situação problema para nortear as questões que foram dirigidas ao entrevistado.

6) **Gravação e transcrição** – é um dos momentos mais importantes da entrevista, pois segundo Minayo (2006, p. 69) a “coleta de dados cuja matéria – prima é a fala, torna-se crucial para uma boa compreensão da lógica interna do grupo ou da coletividade estudada. Dentre os instrumentos que garante a fidedignidade da fala do entrevistado, optamos por utilizar a gravação de tela e áudio disponível pela plataforma utilizada. Quanto à transcrição utilizamos o do site Web captioner com a finalidade de agilizar o processo de transcrição, pois configura-se como parte mais demorada e cuidadosa da entrevista. É necessário ressaltar que após a transcrição realizada pelo site foi necessário uma revisar a formatação e escrita obtida afim de corrigir alguns equívocos cometidos.

Com relação à análise técnica dos documentos, trata-se de um instrumento pouco explorado como metodologia, não só na área da educação como em outras áreas, conforme Lüdke e André (1986, p. 38), esse instrumento “[...] pode se constituir numa técnica valiosa de abordagem de dados qualitativos, seja completando as informações obtidas por outras técnicas, seja desvelando aspectos novos de um tema ou problema”.

Diferente da pesquisa bibliográfica, a pesquisa documental consiste em uma coleta de informações escritas ou não, através de documentos (cartas, livros, fotográficas, leis, ofícios) que não recebem nenhum tratamento analítico, o que se denomina em fontes primárias (LAKATOS; MARCONI, 2003).

Portanto, a pesquisa documental

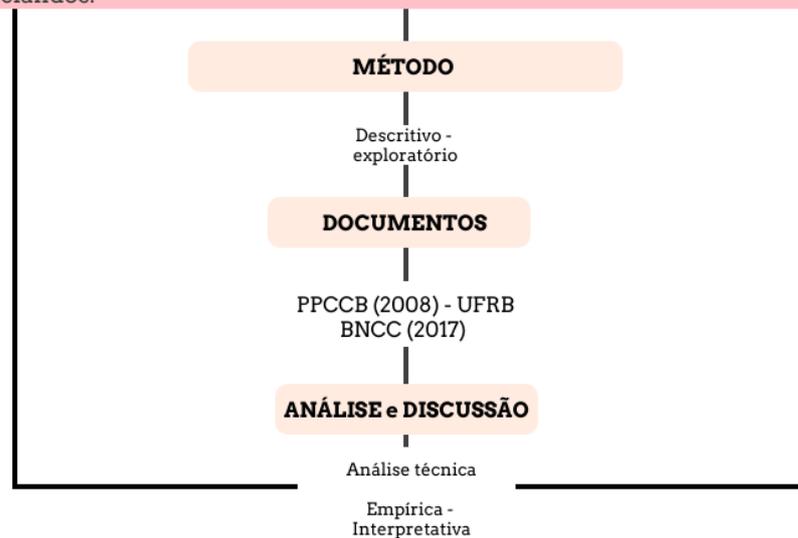
[...] é aquela em que os dados logrados são absolutamente provenientes de documentos, como o propósito de obter informações neles contidos, a fim de compreender um fenômeno; é um procedimento que utiliza de métodos e técnicas de captação, compreensão e análise de um universo de documentos, com bancos de dados que são considerados heterogêneo (LIMA JUNIOR, et al., 2021, p. 7).

No entendimento de Lima Junior (*et al.*, 2021), além de ser um procedimento de pesquisa com características específicas, com finalidades de investigação muito próprias, pode ser também utilizada como uma técnica complementar para validar e aprofundar pesquisas. Desse modo, optamos pela análise técnica de documentos a fim de validar e aprofundar os dados coletados pelos questionários e entrevistas.

Nessa perspectiva, escolhemos os documentos - BNCC (2017) e PPC (2008) por delimitar o universo que será investigado e apresentarem orientações para o ensino e formação do professor de Biologia fundamentais para responder o objetivo 3, exposto na figura abaixo.

**Figura 7:** Esquema procedimental análise técnica dos documentos

**OBJETIVO ESPECÍFICO 3:** Verificar no PPC (2008) e na BNCC (2017), quais os conhecimentos necessários para ensinar Química e Física nos anos finais do ensino Fundamental e comparar com as experiências formativas dos licenciandos.



**Fonte:** Produzido pela autora (2021)

Assim como na análise documental, na análise técnica é preciso desenvolver uma metodologia com a finalidade de orientar a pesquisa (LIMA JUNIOR *et al.*, 2021). Nesse sentido, construímos um roteiro de coleta de dados (APÊNCIDE E) para definir as informações que seriam necessárias para atender o nosso propósito. Após a leitura e a compreensão do texto, extraímos os dados que foram interessantes neste estudo.

#### 4.4 PROCEDIMENTOS DE ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Nesta etapa da pesquisa a análise de dados é fundamental na investigação. Não basta recolher os dados, é preciso saber analisá-los e interpretá-los.

Segundo Bogdan e Biklen a análise envolve,

[...] o trabalho com os dados, a sua organização, divisão em unidades manipuláveis, síntese, procura de padrões, descoberta de aspetos

importantes do que deve ser apreendido e a decisão do que vai ser transmitido aos outros (1994, p. 225)

No decurso do nosso processo, privilegiamos a Análise de Conteúdo, por ser considerada referência no campo da educação e pela flexibilização que o pesquisador possui em fazer inferências interpretativas a partir de conteúdos expressos e sistematizados da coleta de dados (BARDIN, 2016; AMADO, 2014).

Diante disso, a análise de conteúdo assumirá a posição de método, por entendermos que, na pesquisa qualitativa o objetivo é corroborar e estabelecer relações entre as interpretações das subjetividades expressadas nos dados na luz das teorias estabelecidas por autores, que há muito discutem sobre o objeto do estudo. Nesse caso, o método é “um estado de espírito, do mesmo modo que a experimentação e a observação participante; [...], a análise cobre processos tão diversos como a elaboração de conceitos e a interpretação de resultados” (AMADO, 2014, p.305 *apud* LASSARRE, 1978).

Frente às possibilidades para analisar os dados de uma pesquisa qualitativa, a exemplo da que realizamos, depreendemos que a coleta e a análise de dados são indissociáveis, deste modo, para proceder à análise com dados coletados seguimos uma sequência de ações utilizando a técnica categorial, investigação por temas e/ou análise temática, a fim de organizar o trabalho e facilitar o uso de todos os critérios necessários (BARDIN, 2016).

A organização da análise aconteceu da seguinte forma:

- **A pré - análise** nesta etapa revisitamos os objetivos e hipóteses da pesquisa, organizamos todos os dados coletados (observações, transcrições, questionários); além de leituras flutuantes nos dados e uma revisão no referencial teórico em busca de indicadores para fundamentar as ideias iniciais;
- **A exploração do material** consiste em uma leitura atenta e mais profunda do material, procurando obter o sentido das subjetividades, bem como das percepções do pesquisador. Esse momento caracteriza-se como “uma das etapas mais onerosas da pesquisa, pois depende que a pesquisadora debruçasse sobre os dados com minúcia a fim de que a codificação fosse iniciada” (SANTOS, 2018, p. 72).

- **O tratamento dos resultados e interpretação** após início da codificação já é possível construir um texto traduzindo aspectos comuns e diferentes das diversas mensagens analisadas, avançado para a interpretação e apresentação dos dados estatísticos simples, a fim de exemplificar os dados (BARDIN, 2016).

Dentro dessa perspectiva, o processo de análise possibilitou a produção de inferências que foram fundamentais às respostas dos objetivos da pesquisa. Assim sendo, todas as percepções oriundas da interpretação dos dados foram confrontadas com o que dizem os autores de referência, bem como, trechos transcritos dos documentos, os quais ilustram as discussões que apresentamos a seguir.

## **5 FORMAÇÃO DO LICENCIANDO EM BIOLOGIA PARA O ENSINO DE QUÍMICA E FÍSICA NOS ANOS FINAIS DO NÍVEL FUNDAMENTAL**

Os dados retratados nesta seção correspondem às percepções dos futuros professores de Biologia acerca da construção dos conhecimentos químicos e físicos durante a formação inicial. Para tal compreensão, utilizamos a análise técnica da BNCC (2017) e PPC (2008) do curso de Licenciatura em Biologia, bem como o questionário e a entrevista semiestruturada. Para a discussão aqui evidenciada, buscamos as contribuições de teóricos de referência para fundamentar as principais categorias analíticas, no âmbito da formação e do ensino de Ciências da Natureza. Desse modo, esta seção encontra-se organizada em duas subseções. Na primeira trataremos da função social do ensino Ciências da Natureza no Ensino Fundamental, em seguida da formação teórico – prática dos licenciandos para o ensino dos conhecimentos químico e físico nos anos finais do nível fundamental.

### **5.1 A FUNÇÃO SOCIAL DO ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA**

Partindo da afirmação de Libâneo (2002, p. 51) a “[...] escola é o mundo do saber: saber ciência, saber cultura, saber experiência, saber modos de agir, saber estratégias cognitivas, saber sentir; é o mundo do conhecimento” entende-se que a prática pedagógica do professor deva estar apontada para a educação integral dos estudantes, seu equilíbrio pessoal, suas relações interpessoais, sua inserção social e demais capacidades (ZABALA, 1998).

Nesse sentido, com a intenção de identificar as percepções dos licenciandos acerca da função social do ensino de Ciências, fez-se necessário no momento da aplicação do questionário semiaberto e da entrevista semiestruturada, buscarmos o posicionamento dos participantes acerca da finalidade, do objeto de ensino em Ciências da Natureza e os desafios da prática pedagógica, as quais serão discutidas a seguir.

### 5.1.1 Alfabetização Científica e o Compromisso com a Cidadania

Com base nas atuais reformulações da educação no âmbito escolar, o ensino de Ciências nos anos finais tem por finalidade “[...] desenvolver o educando [...] a formação comum indispensável para o exercício da cidadania” (LDBEN, 1996, p.17), além do compromisso com a educação científica (CHASSOT, 2003; BNCC, 2017), ou seja, a ciência se torna uma grande aliada na formação cidadã, e deve garantir o desenvolvimento de competências integradas com os conhecimentos, habilidades e atitudes para a atuação no e sobre o mundo.

Nessa perspectiva, solicitamos aos licenciandos que indicassem o número que correspondesse ao grau de importância em relação à função do ensino de Ciências da Natureza, que diz respeito aos conhecimentos sobre seu ensino, colocado em prática na sociedade. De acordo com o grau de importância, número 1 indica nenhuma importância, enquanto o grau 5 indica extrema importância.

**Tabela 2:** Percepções sobre a função social do ensino de Ciências da Natureza

Função social dos conhecimentos do ensino de Ciências da Natureza.	Grau de importância					n(*)
	1	2	3	4	5	
• Desenvolver do letramento científico, que envolve a capacidade de compreender e interpretar o mundo (natural, social e tecnológico).			3	7	21	31
• Desenvolver a capacidade de participar, de tomar decisões criticamente.			1	3	25	29
• Compreender os processos químicos e físicos relacionados com a vida cotidiana.		1	1	6	23	31
• Avaliar as implicações sociais decorrentes das aplicações tecnológicas da química e física.		1	1	9	20	31
• Formar o cidadão em geral, não o especialista.			3	6	22	31
• Compreender a realidade social em que está inserido, para que possa transformá-la.			1	3	27	31

Fonte: Dados da pesquisa, 2021

(n)\* - A variação apresentada no número total, corresponde a ausência de respostas obtidas em algumas opções apresentadas.

De acordo com a tabela 2, as integrações entre as áreas das Ciências durante a educação básica apresentam aos estudantes, um conjunto modelos lógicos e categorias de raciocínios altamente estruturados para identificação e transformação do meio (PCN, 1997).

Quando perguntamos aos participantes, qual a importância dessas três áreas (Química, Física e Biologia) para a alfabetização científica nota-se uma unanimidade nas respostas, que variam entre “*importante*”, “*muito importante*”, “*muito relevante*” e “*extremamente importante*”.

Toda importância do mundo. O conjunto das **três disciplinas forma uma árvore interdisciplinar** essencial para a formação de seres pensantes (ELB 01, 2021, INFORMAÇÃO ESCRITA - grifo meu).

São áreas complementares e dificilmente indissociáveis. **Para o aluno ter as habilidades e competências necessárias para compreender e manipular positivamente o mundo à sua volta, ele precisa compreender como um fenômeno e um processo possuem seus aspectos biológicos, químicos e físicos.** Quando falamos sobre o Sistema Digestório, além de características biológicas como da anatomia e fisiologia, também adentramos em moléculas, em reações, propriedades químicas, mecânica, movimentos, contrações e forças. A alfabetização pode ser promovida se o aluno perceber essa **transversalidade** (ELB 02, 2021, INFORMAÇÃO ESCRITA - grifo meu).

**Promovem debates de cunho ético e ambiental** e os conhecimentos produzidos nessas áreas tem grande **impacto social** (ELB 03, 2021, INFORMAÇÃO ESCRITA - grifo meu).

São áreas essenciais à compreensão da vida, bem como das relações que nela ocorrem. São elementos presentes na nossa realidade, mas que **precisam ser contextualizados em sala de aula**, de modo a serem compreendidos de forma mais abrangente (ELB 04, 2021, INFORMAÇÃO ESCRITA - grifo meu).

Justificativas como essas evidenciam a importância dada ao ensino de Ciências para a *formação do pensamento científico, crítico, reflexivo, ético e ambiental*, bem como ao conjunto de ferramentas (*competências e habilidades*) necessário à compreensão dos fenômenos que ocorrem no cotidiano e as relações que elas estabelecem.

Ainda analisando as justificativas acima, constata-se que a relação ciência e tecnologia não foram mencionadas em nenhuma das respostas obtidas. Embora no contexto das propostas curriculares, a prática social do ensino de ciência está fortemente relacionada à compreensão do mundo natural, social e tecnológico (BNCC, 2017).

No século XXI, marcado pelo avanço da informação, da ciência e da tecnologia, deu-se margem para o desenvolvimento e qualidade de vida na sociedade. Como por exemplo, podemos descrever: a produção dos semicondutores encontrados na informática, proporcionando a disseminação acelerada da informação; a produção da engenharia genética, capaz de produzir e melhorar o desenvolvimento de novas espécies de animais e vegetais em laboratórios na

produção industrial; os exemplos da termodinâmica e eletrodinâmico que marcaram a primeira e segunda revolução industrial; e atualmente a sofisticação e progresso na medicina científica vistos na prevenção e tratamento de doenças graves e infecciosas (PNC, 1997). Nesse sentido, consideramos que os domínios dos conhecimentos tecnológicos sejam tão importantes como os conhecimentos científicos, naturais e sociais para o cidadão desenvolver-se na vida diária (CHASSOT, 2003).

Conforme foi destacado nas respostas supracitadas, os participantes apresentaram aspectos fundamentais para a consolidação de competências, habilidades e atitudes, como a interdisciplinaridade, contextualização e transversalidade, as quais serão discutidas no próximo tópico.

Partindo da ideia de Perrenoud (1999) sobre competência, apresentamos aos participantes as oito competências específicas de Ciências Natureza orientadas pela BNCC (2017) para serem desenvolvidas durante o ensino fundamental. Solicitamos que os mesmos indicassem sua posição, com relação ao grau de importância para cada competência. O grau de importância, número 1 indica nenhuma importância, enquanto o grau 5 indica extrema importância.

**Tabela 3:** Percepções em relação às competências de Ciências Natureza

<b>COMPETÊNCIAS ESPECÍFICAS DE CIÊNCIAS DA NATUREZA PARA O ENSINO FUNDAMENTAL</b>	<b>Grau de importância</b>					
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>n(*)</b>
1. Compreender as Ciências da Natureza como empreendimento humano, e o conhecimento científico como provisório, cultural e histórico.		2	4	5	20	31
2. Compreender conceitos fundamentais e estruturas explicativas das Ciências da Natureza, bem como dominar processos, práticas e 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.			1	6	24	31
3. Analisar, compreender e explicar características, fenômenos e processos relativos ao mundo natural, social e tecnológico (incluindo o digital), como também as relações que se estabelecem entre eles, exercitando a curiosidade para fazer perguntas, buscar respostas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das Ciências da Natureza.		1		5	25	31
4. Avaliar aplicações e implicações políticas, socioambientais e culturais da ciência e de suas tecnologias para propor alternativas aos desafios do mundo contemporâneo, incluindo aqueles relativos ao mundo do trabalho.		1	1	5	23	30
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.			1	2	26	29
6. Utilizar diferentes linguagens e tecnologias digitais de informação e comunicação para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos e resolver problemas das Ciências da Natureza de forma crítica, significativa, reflexiva e ética.			5	5	20	30
7. Conhecer, apreciar e cuidar de si, do seu corpo e bem-estar, compreendendo-se na diversidade humana, fazendo-se respeitar e respeitando o outro, recorrendo aos conhecimentos das Ciências da Natureza e às suas tecnologias.			2	4	24	30
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.			2	1	27	30

Fonte: Dados da pesquisa, 2021

(n)\* - A variação apresentada no número total corresponde a ausência de respostas obtidas em algumas competências apresentadas.

Com base nessas informações e o entendimento da função do ensino, concordamos com Zabala (2015) que devemos apresentar todas as dimensões de conteúdo para assegurar melhores maneiras de aprendizado. Nesse sentido, ao analisar as competências estabelecidas pela BNCC (2017) para o ensino de Ciências, entendemos que elas se referem à integração de um conjunto de conhecimentos, habilidades cognitivas e socioambientais, bem como atitudes e valores (BNCC, 2017). Contudo, essas competências vêm junto com intenções econômicas competitivas, ao se fundamentar na necessidade de desenvolver competências para o mercado global<sup>8</sup>.

A discussão a respeito das competências tem um viés de grande importância, que é justamente o currículo escolar, em que pese toda a polêmica com relação a seus usos, quando apropriada de maneira restrita e instrumental. De modo geral, essa cultura escolar está se apropriando das exigências profissionais do mercado de trabalho para “qualificar” os estudantes e “preparar” melhor para a vida (PERRENOUD, 1999).

Segundo Perrenoud (1999), o desenvolvimento metódico da abordagem de competências na escola, não faz, senão, acentuar o que já vem sendo trabalhado de certa forma, como por exemplo, desenvolver as “faculdades gerais” ou o “pensamento” além da assimilação dos conhecimentos. Esta proposta de ensino com o objetivo de desenvolver competências contraria a importância do ensino de Ciências manifestada pelos participantes.

Ainda em relação à função social do ensino de Ciências, ao mobilizar os participantes da entrevista sobre o tema apresentamos a situação problema, subscrita abaixo, de modo a instiga-los à identificação dos conhecimentos químicos e físicos presentes durante a aula da professora Helena.

---

<sup>8</sup> O termo mercado global mencionado no texto é caracterizado e formado pelas atividades econômicas entre diferentes países, como por exemplo, a comercialização e troca de produtos.

## DESCRIÇÃO DA SITUAÇÃO-PROBLEMA

Em uma escola da rede pública que atende os anos finais do Ensino Fundamental da cidade de Cruz das Almas, a professora Helena Araújo leciona a disciplina de Ciências para as turmas do 8º ano há mais de 10 anos. Em uma das aulas a professora listou como objetivo: abordar os conhecimentos físicos descritos por Newton e realizar uma partilha coletiva com frutas que ela havia solicitado previamente aos estudantes.

Enquanto à aula não iniciava, a aluna Isabelle Santos se dirigiu ao parque da escola com outras colegas, alguns brincavam no celular próximo do escorregador e Isabelle junto com sua amiga brincava na gangorra. Ao se movimentar várias vezes para cima e para baixo a maçã que estava na bolsa de Isabelle caiu no chão. Ela recolheu a maçã, higienizou e foi para sala de aula.

Na sala, a estudante Isabelle apoiou sua maçã sobre a mesa para que a professora organizasse para iniciar a aula. A professora ao dividir a fruta deixada pela aluna com a faca, e logo percebeu que havia uma parte machucada. Ela descartou a parte machucada e outra deixou exposta na mesa.

Após 40 minutos de aula expositiva com o livro didático sobre as Leis de Newton, os estudantes foram convidados a se aproximar da mesa. Isabelle ao visualizar a maçã, notou que havia mudado de cor e só havia metade sobre a mesa, ao questionar a professora o motivo, ela respondeu: - a maçã estava com uma parte estragada achei melhor descartá-la. Isabelle fala: - Mas ela só caiu no chão.

Fonte: Produzido pela pesquisadora, 2021

Para preservar a identidade dos participantes adotamos os nomes fictícios: Cálcio, Titânio e Samário.

Importante, ainda mais no tempo, em que estamos vivendo hoje, [...] traz muita clareza, no caso, a disciplina de Ciências em relação a vírus e situações no organismo [...] as pessoas têm medo, da parte da química e física, na qual temos que falar na sala de aula. Pois **está tudo ligado na verdade, a Biologia em si é Química e Física**, então é importante discutir essas coisas na sala de aula, [...] relacionando essa parte química e física com as questões biológicas, questões do nosso dia a dia [...] tudo é Química, tudo é Física [...] (CÁLCIO, 2021, COMUNICAÇÃO ORAL - grifo meu).

[...] tudo, porque tudo? [...] **toda disciplina de certa forma ela está envolvida no contexto da criança de alguma forma**, né? [...] Só que a ciência tem um negócio assim mais presente, porque tem aquela coisa do palpável, entendeu? Aquela coisa da experimentação, [...] de você mexer [...] a lei de Newton, a gravidade, na prática, qualquer criança vai saber, se eu corro a ladeira, eu posso cair [...] se eu bato na criança, a outra vai revidar, ação e reação, um exemplo (TITÂNIO, 2021, COMUNICAÇÃO ORAL - grifo meu).

[...] o ensino de Ciências ele é para além dos conteúdos ditos na escola [...] ele também é importante para a vida dos estudantes em si, [...] para o desenvolvimento escolar e para o desenvolvimento humano, [...] **do cidadão dentro e fora da escola** (SAMÁRIO, 2021, COMUNICAÇÃO ORAL - grifo meu).

De acordo com os depoimentos acima, os participantes evidenciam a importância significativa no que diz respeito a um ensino de Ciências pautado na interdisciplinaridade e contextualização dos conhecimentos, para que estudantes consigam entender pelo menos partes das características do mundo em que vivem. Porém, para alcançar esses entendimentos eles precisam “[...] defrontar-se com um grande número de leis e conceitos novos fortemente abstratos, estabelecer conexões entre esses conceitos e entre os fenômenos estudados” (POZO; CRESPO, 2009, p. 140).

A fim de esclarecimentos sobre a promoção da educação científica, perguntamos: - Qual o entendimento sobre educação científica? E obtivemos as seguintes impressões:

[...] está tudo ligado aqui, a questão científica. A professora está dando aula sobre as Leis de Newton, poderia explicar quando a maçã caiu do balanço, trazendo essa questão científica das Leis [...] **trazer experiências relacionadas aos assuntos** da sala de aula (CÁLCIO, 2021, COMUNICAÇÃO ORAL - grifo meu).

Eu não sei, não entendo quase nada, porque é um assunto que eu estou tentando entender ainda. [...] mas a educação científica é você aproximar, tentar **aproximar de alguma forma [...] os seus estudantes para termos científicos**, [...] não termos difíceis, por exemplo, a vacina, apresentar a produção de vacina para eles [...] se quiser usar os termos científicos use, mas explicando o que cada termo significa [...] tentar aproximar o estudante, uma classe de **algo voltado para essa questão de pesquisa** (TITÂNIO, 2021, COMUNICAÇÃO ORAL - grifo meu).

[...] a educação científica, **ela leva o aluno a ir em busca do conhecimento através de hipóteses**, por exemplo, com **atividades investigativas**, ela leva o aluno, na verdade **ela induz a pesquisa**. A educação científica ela não é desenvolvida apenas de forma teórica **ela é desenvolvida unindo teoria e prática** (SAMÁRIO, 2021, COMUNICAÇÃO ORAL - grifo meu).

O entendimento dos licenciandos sobre educação científica vai ao encontro do ensino de Ciências proposto por Chassot (2003), a compreensão de conceitos e procedimentos possibilita aos estudantes o questionamento e investigação dos fenômenos da natureza, isto é, proporcionar um ambiente investigativo (CARVALHO, 2013) somado com a interdisciplinaridade e os conhecimentos prévios dos estudantes, para que possam ser conduzidos no processo simplificado do trabalho científico, e gradualmente efetive a educação científica.

Para Carvalho (2013), o trabalho com a sequência de ensino investigativo (SEI) tem como objetivo a reconstrução do conceito prévio a partir de um problema levantado e da ação processual.

É necessário introduzir os alunos no universo das Ciências, isto é, ensinar os alunos a construir conhecimento fazendo com que eles, perceberem os fenômenos da natureza sejam capazes de construir suas próprias hipóteses, elaborar suas próprias ideias, organizando-as e buscando explicações para os fenômenos. Ao ensinarmos ciência por investigação estamos proporcionando aos alunos oportunidades para olharem os problemas do mundo elaborando estratégias e planos de ação (2011, p. 253).

Considerando as afirmações acima, o ensino Ciências deve ser planejado para além dos conhecimentos do currículo escolar, deve ser pensado na integralidade do estudante. É nesse sentido que Perrenoud (1999) concorda com Carvalho (2013) e sugere treinamentos de mobilização dos conhecimentos articulados a práticas analíticas de investigação, os quais no ensino de Ciências oferece a construção do conhecimento entre o conceito científico (o que ensina) e práticas (como aprende), orientadas à cidadania e a formação de cidadãos conscientes, críticos e responsáveis na sociedade vigente.

### **5.1.2 Aprendizagem Interdisciplinar dos Estudantes**

Atualmente, a aplicabilidade do enfoque interdisciplinar nas aulas de Ciências propõe aos estudantes o caminho pelo qual é possível relacionarem as diferentes áreas de conhecimento (Ciências da Natureza, Sociais, Humanas, Exatas, Linguagens e outras), construir um saber crítico-reflexivo e reconhecerem as interações entre mundo natural e a sociedade, além das formas e maneiras de compreenderem a totalidade social, incluindo a relação indivíduo/sociedade e a relação entre indivíduos (CARVALHO, 2009; BIZZO, 2009).

A partir dessa perspectiva, pedimos aos participantes identificarem durante a entrevista, os conhecimentos necessários para o ensino de Ciências no 8º ano, levando em consideração os conhecimentos químicos e físicos do nível fundamental presentes na descrição da situação problema.

CIÊNCIAS DA NATUREZA	CIÊNCIAS SOCIAIS E DEMAIS CONHECIMENTOS
• Leis de Newton	• Ética e valores
• Oxidação	• Racismo e Feminismo
• Conceitos básicos de química e física	• Higiene pessoal
• Pirâmide Alimentar	• Drogas
• Higienização	• Cidadania – saber partilhar, viver em harmonia, em grupo
• Armazenamento de alimentos	• Respeito e tolerância
• Gravidade	

**Quadro 2:** Objetos de conhecimento no Ensino de Ciências

**Fonte:** Dados da pesquisa (2021)

As colaborações dos participantes tornaram possível a construção do quadro 2, os quais foram identificados conhecimentos específicos de Química, Física, Biologia e conhecimentos das demais áreas de estudo, como as Ciências Sociais. De forma indireta, percebemos certa dificuldade e/ou esquecimento, em relação à associação e identificação entre as situações ocorridas na sala de aula e os conhecimentos químicos e físicos, por outro lado, os participantes reconheceram com facilidade a importância de estabelecer durante as aulas o estudo interdisciplinar entre as Ciências e os outros conhecimentos, a fim de contribuir com a qualidade do ensino e a formação do indivíduo.

Nessa perspectiva Samário acrescenta,

[...] a gente trabalha com o ensino de Ciências, trabalhamos do sexto ao nono ano, e nem sempre vamos trabalhar com adolescentes. Nos deparamos com diversas situações que vão para além do ensino de Ciências [...] às vezes sai um pouco do ser professor, [...] às vezes tem que se envolver em conflitos, então deixamos de trabalhar só com os conteúdos para ter que educar (SAMÁRIO, 2021, COMUNICAÇÃO ORAL)

Segundo Matter (2012) apostar na prática interdisciplinar significa defender um novo tipo de aprendizagem, mais aberta, mais flexível e democrática. Desse modo, a integração entre as diferentes áreas do saber no ensino oferecem aos estudantes condições para que desenvolvam suas capacidades e construam os conhecimentos necessários para a compreensão da realidade e da sua participação em relações sociais e culturais.

Em vista disso, buscamos compreender como está organizada essa temática na BNCC (2017) identificamos seis macro áreas (Cidadania e Civismo, Ciência e

Tecnologia, Economia, Meio Ambiente, Multiculturalismo e Saúde) englobando temas contemporâneos “[...] que afetam a vida humana em escala local, regional e global” (BNCC, 2017, p. 19).

Com relação aos conteúdos de Química e Física são abordados durante os quatro anos dos anos finais do ensino Fundamental, para que, não sejam tratados como assuntos isolados. Essa mudança é muito representativa, uma vez, que eram vistos de maneira isolada e fragmentada no último ano desse nível. No entanto, percebe-se que o documento não consegue estabelecer pontes de compreensão entre fenômenos, processos e eventos naturais ou tecnológicos que estamos inseridos.

Em virtude disso, faz-se necessário um ensino de Ciências que contextualize o conhecimento científico e sabia dialogar com as realidades. Para isso, Porto, Ramos e Goulart (2009) afirmam que o ensino interdisciplinar, os estudantes percebem os objetos em sua totalidade, e não de forma separada. Isso acontece quando eles se tornam capazes de estabelecer relações entre elas, de forma dinâmica e estruturada (ZABALA, 2002). Assim sendo, a contextualização é o alicerce do trabalho pedagógico e o desenvolvimento da aprendizagem deriva do cotidiano dos estudantes, partido do que familiar para algo que é desconhecido, pois é assim que ele se sentirá envolvido no processo educativo, transformando o conteúdo em um conhecimento útil e interessante (PORTO; RAMOS; GOULART, 2009, SANTOS; SCHNETZLER, 2010).

Com relação aos conhecimentos sociais, surgem como alternativas os temas transversais ou Temas Contemporâneos Transversais (BRASIL, 1996) concebida como “[...] parte inseparável da totalidade social” (PORTO; RAMOS; GOULART, 2009, p. 25). Portanto, entende-se que as ações que permeiam o ensino de Ciências representem as ações da sociedade, tornando imprescindível proporcionar aos estudantes uma abordagem mais significativa e contextualizada do meio que estão inseridos.

Dessa forma, a educação torna-se um veículo fundamental, que conduz a formação do caráter e respeito durante a socialização de conhecimentos, no convívio com diferentes culturas, etnias, hábitos, comportamentos e religião que são diferentes daquele que vive. E é nesse contexto, que o professor precisa implementar em seu planejamento, práticas que despertem esses valores. Precisamos eliminar a concepção ingênua de que estamos ensinando Ciências

somente para a preparação ingresso no Ensino Médio ou formação de futuros cientistas. A questão do ensino de Ciências é muito mais ampla, engloba aspectos do dia a dia à estrutura social, política e econômica.

### **5.1.3 Desafios Pedagógicos da Prática com Enfoque em CTSA**

Uma das alternativas para alcançar a formação para cidadania é por meio da perspectiva Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente (CTSA), que, de acordo com Santos e Schnetzler (2010, p. 79-80), “[...] centra-se no desenvolvimento da capacidade de tomada de decisão por meio de uma abordagem que inter-relacione ciência, tecnologia e sociedade, concebendo a primeira como um processo social, histórico e não dogmático”.

O enfoque Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) é um conceito encontrado na BNCC (2017), expresso em vários momentos na descrição do texto referente, às Ciências da Natureza e suas Tecnologias. A ideia de levar para sala de aula discussões políticas e sociais da produção e aplicação dos conhecimentos científicos e tecnológicos não é algo novo, pois já eram apresentados no PCN (1997) para o ensino de Ciências.

Essas nossas exigências educacionais, em particular, à educação em Ciências impõem novos desafios pedagógicos aos professores, que tem por objetivo articular os conhecimentos científicos, tecnológicos e ambientais com o contexto social dos estudantes.

Com base nisso, construímos a figura (8) para representar os aspectos pedagógicos fundamentais numa prática de ensino em Ciências com enfoque CTSA, na perspectiva dos participantes da pesquisa.

**Figura 8:** Aspectos pedagógicos fundamentais em uma prática com enfoque CTSA



**Fonte:** Dados da pesquisa, 2021

O ensino de Ciências investigativo (CARVALHO, 2011), evidenciado nos dados da pesquisa, é mencionado na BNCC (2017), como imprescindível na formação dos estudantes. No documento é caracterizado

[...] como elemento central na formação dos estudantes, em um sentido mais amplo, e cujo desenvolvimento deve ser atrelado a situações didáticas planejadas ao longo de toda a educação básica, de modo a possibilitar aos alunos revisitar de forma reflexiva seus conhecimentos e sua compreensão acerca do mundo em que vivem (2017, p. 22).

Apesar da abordagem investigativa ser apresentada nas normas do ensino Ciências, o documento não deixa claro como fazer pesquisas ou atividades práticas. As habilidades são expressas nos verbos como, associar, identificar, selecionar, concluir, argumentar, discutir, utilizar o conhecimento, correndo o risco das situações de aprendizagens ficarem baseadas na leitura ou na busca por informações.

Ao contrário do que é proposto, essa metodologia envolve etapas de ação e reflexão, permitem aos estudantes uma atuação ativa nas atividades propostas para a aprendizagem e a busca por soluções de um determinado problema. Para Carvalho (1998, p. 20), o “[...] objetivo das atividades relacionadas ao conhecimento científico é fazer os alunos resolverem os problemas e questões que lhes são colocados, agindo sobre os objetos oferecidos e estabelecendo relações entre o que fazem e como o objeto reage à sua ação”.

Para Titânio (2021, COMUNICAÇÃO ORAL),

[...] não pode deixar a curiosidade de uma criança se dispersar [...] quando ela fala assim: - [...] mas ela só caiu no chão. É uma curiosidade [...] como é que a maçã só caiu no chão e está ruim? [...] Se o professor não der retorno a essa curiosidade [...] essa criança vai perder a curiosidade nas outras coisas também, e pode acabar perdendo o interesse em estudar.

Dessa forma, torna-se fundamental e desafiador para o professor de Ciências estabelecer um planejamento investigativo, que valorize o conhecimento prévio e a curiosidade dos estudantes, associado com conhecimentos teóricos e os recursos didáticos de manipulação, observação e pesquisa, de modo que, o processo de ensino e aprendizagem nas aulas de Ciências se tornem mais interessante e próximo da realidade dos estudantes (CARVALHO, 2013).

Com relação à utilização de estratégias didáticas, para Bizzo (2009, p. 65-66) “[...] o grande desafio para o professor é decidir quais os materiais adequados e de que forma podem ser utilizados [...] Cabe ao professor selecionar o melhor material disponível diante da sua própria realidade”.

Para Samário (2021, COMUNICAÇÃO ORAL), “não são necessários recursos muito difíceis, de difícil acesso, [...] é interessante recursos que sejam de fácil acesso e que tenham a ver com o cotidiano, para que a gente possa está fazendo essa relação”. Com base nisso, questionamos aos participantes quais estratégias ou recursos metodológicos eles utilizariam/utilizam para ensinar Ciências. Cálcio citou: *vídeos, imagens e experimentos*. Titânio acrescentou a *aula expositiva, observação através de imagens e demonstrações* e o *uso de recursos tecnológicos digitais*.

Diante dos argumentos, Porto, Ramos e Goulart (2009) afirmam que os recursos disponíveis e os mais acessíveis podem proporcionar uma boa leitura dos fenômenos, para isso, os indivíduos envolvidos no processo de ensino precisam considerar a ação reflexiva, o senso crítico e o raciocínio lógico. Podemos citar como

exemplo, os jornais, revistas, artigos científicos, sites acadêmicos, e-book, textos informativos, gráficos, imagens, modelos didáticos entre outras opções.

É perceptível que a aula expositiva sobrevive aos métodos que atendem às especificidades do ensino inovador e criativo das Ciências, sendo caracterizada como uma forma de transmitir informações aos estudantes. Assim, Lopes (2000) questiona se de fato, essa técnica de ensino é capaz de contribuir para uma aprendizagem efetiva, e critica o caso dela não ser abandonada.

Entretanto, apesar das aulas expositivas não serem abandonadas, elas podem assumir perspectivas mais participativas da abordagem construtivista nas aulas de Ciências, e se transformarem em uma estratégia dinâmica e estimuladora do pensamento crítico dos estudantes por meio do diálogo.

Em resposta ao questionamento de Lopes (2000), Anastasiou e Alves (2009, p. 86) apresentam a aula expositiva dialogada como uma estratégia para substituir a tradicional palestra docente. Para os autores, existe grandes diferenças entre elas, porém a principal e a mais importante é a participação do estudante e a troca de conhecimentos entre o professor e os estudantes, para que de maneira respeitosa e parceira possa ser desenvolvido o assunto.

O ensino inovador ou inovação pedagógica, aqui mencionada refere-se ao conjunto de ações que são desenvolvidas pelos professores e estudantes, no sentido de melhorar e superar a forma tradicional de ensino e aprendizagem, passando a reconhecer e considerar outras formas, recursos e estratégias para ensinar e aprender Ciências (ROSÁRIO, 2019).

A partir das inferências constatamos que qualquer estratégia de ensino terá suas possibilidades e suas limitações, que influenciam na escolha do professor apresentadas no quadro 3.

<b>INFLUÊNCIAS NA ESCOLHA DE ESTRATÉGIAS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS</b>	
Possibilidades	Limitações
1- Contextualização e conhecimento prévio	1- Insegurança
2- Formação de qualidade	2- Formação deficitária, insuficiente
3- Flexibilidade no planejamento	3- Comodismo
4- Acesso aos recursos tecnológicos	4- Infraestrutura escolar deficitária
5- Currículo apropriado	5- Complexidade da disciplina

**Quadro 3** – Percepções dos licenciandos quanto ao uso de estratégias para o ensino de Ciências da Natureza

**Fonte:** Dados da pesquisa (2021)

Ao pensar nessas limitações, as condições da escola pública, no que se refere às estruturas físicas, institucionais e recursos metodológicos disponíveis, minimizam as possibilidades no desenvolvimento da prática investigativa no ensino. No entanto, Titânio (2021) prioriza a didática do professor para o sucesso do ensino e aprendizagem, quando diz que

[...] na escola particular tem tudo, né? [...] tem professor de universidade, [...] com doutorado, a escola tem estrutura boa, tem livro [...]. Se o professor não souber fazer a criança, fazer adolescente instigar, se preocupar e se questionar sobre assunto ali, não adianta ter tudo isso (TITÂNIO, 2021, COMUNICAÇÃO ORAL).

Diante das informações apresentadas, observou-se que os licenciandos demonstraram possuir mais segurança em utilizar o trabalho em grupo/individual, debates e discussões, aula expositiva e experiências/demonstrações. Assim, compreendemos a necessidade e importância de substituir os processos de ensino que priorizam a exposição tradicional, por uma alternativa que estimulem a participação dos estudantes no processo de ensino e aprendizagem.

Desse modo, concebemos que os aspectos pedagógicos mencionados coadunam com o conjunto de aspectos característicos de uma educação em Ciências investigativa com enfoque CTSA (CARVALHO, 2009; SEABRA; FRANCO; VIEIRA, 2019). Porém, é necessário uma formação didática eficiente para o planejamento da prática docente, que permita ao estudante desenvolver uma visão holística e integradora da Ciência nas suas interações Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente.

## 5.2 A CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO TEÓRICO E PRÁTICO NA FORMAÇÃO INICIAL DO FUTURO PROFESSOR DE CIÊNCIAS

O termo “construção” do conhecimento refere-se ao modo pelo qual o indivíduo aprende uma informação ou conteúdo, em uma instituição de ensino, seja ela escola, universidades, igreja, projetos sociais, entre outros. Nesse sentido, “[...] o sujeito não propriamente ‘constrói’ o saber, somente apropria-se de um conhecimento já estabelecido” (WERNECK, 2006, p.3).

Nesse sentido, esta subseção busca analisar e discutir a formação inicial do professor de Biologia, apontada na construção e domínio dos conhecimentos teóricos e práticos para ensinar Ciências nos anos finais do ensino Fundamental.

### 5.2.1 Saberes do Conhecimento

No currículo da formação profissional docente é preciso contemplar conteúdos necessários para o desenvolvimento de competências e trata-los em suas diferentes dimensões: conceitual, procedimental e atitudinal (BRASIL, 2001, ZABALA, 2015). Visto isso, considerando o domínio dos conhecimentos específicos de Química e Física, como saberes do conteúdo disciplinar necessários para atuação do futuro professor de Ciências nos anos finais (PIMENTA, 1999).

Desse modo, solicitamos aos participantes que classificassem o seu processo de construção referente aos conhecimentos químico e físico que fazem parte dos grandes temas estudados na educação básica. Sendo assim, os licenciandos classificaram-se em conhecimento a construir (AC), conhecimento em construção (EC) e conhecimento construído (C), representados na tabela 4 a seguir:

**Tabela 4:** Processo de construção dos conhecimentos químicos dos participantes da pesquisa

CONHECIMENTO QUÍMICO	FREQUÊNCIA *					
	AC = 31 (100%)		EC = 31 (100%)		C = 31 (100%)	
	F	%	F	%	F	%
Propriedades da matéria	2	6,5	15	48,4	14	45,2
Estrutura atômica	5	16,1	9	29	18	54
Tabela periódica	5	16,1	19	61,3	7	22,6
Substâncias puras e misturas	3	9,7	13	41,9	15	48,4
Classificação dos elementos químicos	3	9,7	17	54,8	11	35,5
Ligações químicas (iônica/covalente/metálica)	3	9,7	17	54,8	11	35,5
Reações químicas	3	9,7	21	67,7	7	22,6
Funções químicas (ácidos/bases)	6	19,4	16	51,6	9	29
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>	<b>12</b>	<b>127</b>	<b>51</b>	<b>92</b>	<b>36,9</b>

Fonte: Dados da pesquisa, 2021

\* As frequências foram calculadas a partir do total de percepções citadas e não a partir do número de informantes da pesquisa

Os saberes do conhecimento ou saberes disciplinares são considerados uma competência fundamental para os professores que ensinam Ciências e precisam ter um profundo e amplo domínio dos conteúdos das Ciências da Natureza (NUNEZ; RAMALHO, 2017). Desse modo, considerando o nível de formação dos participantes e o grau de complexidade dos conhecimentos químicos apresentados na tabela acima, subentende-se que os participantes apresentam pouco domínio sobre os conteúdos da tabela periódica, reações químicas e funções químicas, os quais são representados com as menores frequências em conhecimento construído.

Os estudos realizados por Anjos (2020) certifica os dados observados e afirmam que as dificuldades com relação a estes conteúdos são apresentadas, tanto em relação ao ensino por parte dos docentes, quanto à aprendizagem dos estudantes.

Da mesma forma solicitamos o posicionamento em relação à construção dos conhecimentos físicos, demonstrados na tabela 5:

**Tabela 5:** Processo de construção dos conhecimentos físicos dos participantes da pesquisa

CONHECIMENTO FÍSICO	FREQUÊNCIA*					
	AC = 31 (100%)		EC = 31 (100%)		C = 31 (100%)	
	F	%	F	%	F	%
Calor e temperatura	4	12,9	18	58,1	9	29
Conceitos básicos de cinemática	8	25,8	20	64,5	3	9,7
Leis de Newton	4	12,9	19	61,3	8	25,8
Força resultante	10	32,3	18	58,1	3	9,7
Trabalho/ potência/ energia	7	22,6	19	61,3	5	16,1
Ondas e som	6	19,4	18	58,1	7	22,6
Luz / óptica	6	19,4	17	54,8	8	25,8
Eletrostática e eletrodinâmica	11	35,5	16	51,6	4	12,9
<b>TOTAL</b>	<b>56</b>	<b>22,6</b>	<b>145</b>	<b>58,5</b>	<b>47</b>	<b>19</b>

Fonte: Dados da pesquisa, 2021

\* As frequências foram calculadas a partir do total de percepções citadas e não a partir do número de informantes da pesquisa

Os dados apresentados na tabela 5 demonstram que as frequências apresentadas na coluna C, não são significativas para uma formação adequada para o ensino de Ciências. Para Nunez e Ramalho (2017) os professores que não

possuem conhecimentos com profundidade sobre a matéria que ensina é um profissional inseguro, dependente do livro didático e, conseqüentemente, com sérias dificuldades para introduzir qualquer inovação em sua aula.

Os saberes disciplinares na formação docente são a principal fonte de compreensão da disciplina, porém o

[...] conhecimento não deve ser reduzido ao domínio de teorias, princípios e de conceitos científicos exclusivamente. Ele supõe, também, as dimensões filosóficas e epistemológicas e a história da disciplina como campo científico, de tal maneira que possam situar os conteúdos na natureza das ciências e levar os estudantes a reconhecerem os elos entre o amplo espectro que configura a base de conhecimento da educação científica (NUNEZ; RAMALHO 2017, p. 32).

Para elucidar esta análise, realçamos nas tabelas os dados significativos para o estudo, apresentados com maior frequência realçamos na cor lilás, e na cor amarela os dados com menor frequência.

Desse modo verificamos ainda nas tabelas acima, que mais 50% dos participantes encontram-se em processo de construção dos conhecimentos químicos e físicos. Outra informação que nos chama atenção, são os valores referentes aos conhecimentos construídos dos componentes, pois 39,9% dos discentes dizem ter se apropriado dos conhecimentos de Química, enquanto na Física apenas 19% possuem a construção desse saber. Analisando, ainda, as tabelas 4 e 5, nota-se que 12% e 26,6% dos discentes, ainda vão construir os saberes, respectivamente.

Isso nos leva a observar as escolhas e justificativas para atuação da regência no Estágio Supervisionado II. Dos trinta e um participantes, sete lecionaram nas turmas do 9º ano - que abarcavam os conteúdos introdutórios de Química e Física. Apenas um justificou sua escolha por causa dos conteúdos abordados, três não tiveram opção de escolha e eram as únicas turmas disponíveis na escola, dois discentes optaram por conta da aproximação da escola e a sua residência, e um não justificou. Dos setes discentes, apenas dois não tiveram dificuldades em ministrar os conteúdos.

De acordo com Santos (2015), a maioria dos discentes da Licenciatura em Biologia sentem dificuldades ou não têm afinidade com os conteúdos de Química e Física. Além disso, sentem falta de uma abordagem mais didática dos componentes, e a utilização de estratégias metodológicas que melhor os preparasse para a prática docente na formação inicial. Conforme o que relata o participante ELB 05:

[...] os professores apresentam dificuldades em ministrar os conteúdos de maneira contextualizada e simplificada, o estudante por sua vez não consegue compreender os conteúdos, causando uma confusão e desmotivação no processo de aprendizagem [...]. Por outro lado, o estudante em formação também não consegue enxergar aspectos simples do seu dia a dia que são oportunos para contextualizar com os conteúdos específicos (INFORMAÇÃO ESCRITA)

Nessa perspectiva, o ensino de conceitos abstratos constitui como um dos grandes obstáculos enfrentados pelos professores e estudantes de Ciências (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 1993). Essa dificuldade pode ser explicada pela formação deficitária do professor nos aspectos conceituais e pedagógicos, produto da abordagem tradicional, disciplinar, fragmentada, descontextualizada do currículo de formação.

Ao defender a importância da construção do conteúdo específico (o que ensinar) e do conteúdo pedagógico (como ensinar) na formação inicial docente considera-se que a licenciatura não pode abrir mão de discutir, por que ensinar e para quem ensinar, pois, somente articulando esses elementos, à formação inicial dará ao futuro professor, as condições mínimas necessárias para que ele desenvolva um trabalho com os saberes que esteja em sintonia com as demandas.

É preciso trabalhar conteúdo com os professores e futuros professores? Sim, pois o professor é o transmissor do saber socialmente acumulado. É preciso trabalhar atitudes? Sim, pois elas definem a disposição das pessoas para o aprendizado [...] Mas também é preciso trabalhar a ideologia, pois ela situa o professor em discussões mais abrangentes que influenciam a sala de aula. (SZTAJN, 1997, p. 202)

Entende-se dessa forma, que os conhecimentos específicos do professor de Ciências, nesse caso de Química e Física constituem um instrumento importante na construção de habilidades e competências requeridas pelos estudantes e pela sociedade. Para tanto, faz-se necessário incluir conceitos, no que refere a profundidade como à sua historicidade, sua articulação com outros conhecimentos e o tratamento didático, ampliando, assim, seu conhecimento da área.

### **5.2.2 Abordagem Interdisciplinar e Problematicadora da formação docente**

Para formar profissionais comprometidos com a cidadania e com a transformação da realidade presente “[...]é importante ultrapassar os estritos limites disciplinares, oferecendo uma formação mais ampla na área de conhecimento”

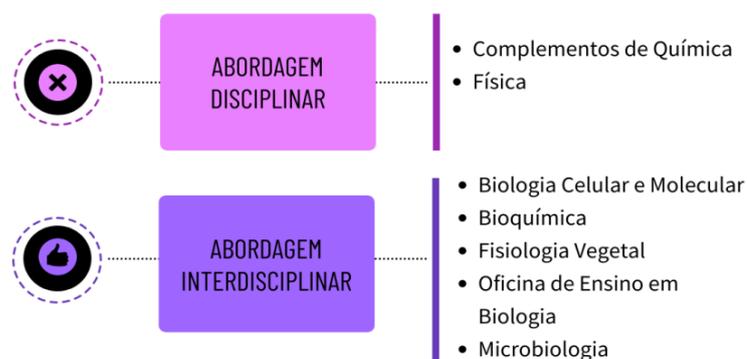
articulando atividades de caráter científico, cultural e acadêmico (BRASIL, 2001, p. 47).

Ao verificar no PPC do curso de Licenciatura em Biologia, consideramos os componentes curriculares como partes constituintes da construção de “[...] saberes que contemplam, nos conceitos enunciados e no movimento que esses saberes engendram, próprios de seu *lócus* de cientificidade” (FAZENDA, 2008, p. 18) na formação do professor.

Desse modo, ao observarmos a matriz curricular do curso verificamos a presença de dois Componentes Curriculares, exclusivos para a abordagem dos conhecimentos químicos e físicos. No primeiro semestre, os licenciandos tem contato com a química através do Componente Complementos de Química, com a carga horária de 68 horas semanais, dividido entre teoria e prática. No segundo semestre, o Componente de Física é responsável pela aprendizagem dos conhecimentos físicos, disposto em 51 horas semanais, sem momento prático definido para esse fim.

Quando indagamos aos participantes sobre os Componentes do Curso que proporcionaram uma aprendizagem dos conhecimentos químico e físico através de uma abordagem interdisciplinar (Figura 9), eles não citaram em nenhum momento as disciplinas específicas apresentadas pelo projeto pedagógico, embora já havíamos confirmado pelo ementário.

**Figura 9:** Tipos de abordagem e classificação dos Componentes Curriculares



**Fonte:** Dados da pesquisa (2021)

Ao tratar da formação profissional do professor orienta-se que as vivências formativas sejam realizadas por meio da simetria invertida, na medida que os licenciandos são estimulados pelos formadores a projetar-se para o futuro exercício profissional (BRASIL, 2001). Por essa razão, tão simples e óbvia que a formação do

professor de Ciências deve ser análoga ao seu objeto de atuação, apoiada na abordagem interdisciplinar dos conhecimentos da Ciência.

Com relação aos componentes apresentados com uma abordagem interdisciplinar, temos Biologia Celular e Molecular, Bioquímica, Fisiologia Vegetal e Microbiologia. Os objetos de estudos destes componentes fundamentam-se e dependem dos processos químicos e físicos para o desenvolvimento, dessa forma o cumprimento nos componentes de Química e Física são pré-requisitos obrigatórios estabelecidos pela matriz curricular para que os estudantes possam avançar no curso (PPC, 2008).

Conforme observado na figura 10, o Componente Oficina de Ensino em Biologia aparece como o único componente pedagógico que possibilita a socialização dos conhecimentos químico e físico. Essa característica é confirmada nos aspectos descritos na ementa, que diz oferecer,

[...] recursos didáticos para o ensino de Ciências e Biologia, levantamento e análise dos recursos didáticos disponíveis nas escolas públicas e privadas para o ensino de Ciências e Biologia e a elaboração de materiais didáticos adequados à realidade regional para uso no ensino de Ciências Naturais e Biologia (PPC, 2008, p. 32).

Por outro lado, o tratamento disciplinar dos componentes Complementos de Química e Física são esclarecidos na fala de Cálcio (2021) ao relatar que “quando a gente pega no início, as disciplinas de física e química (...) trazem as coisas mais relacionadas à área de física e química, não tenta trazer mais para área biológica, da nossa área” (CÁLCIO, 2021, COMUNICAÇÃO ORAL, 2021).

Mesmo que o trabalho interdisciplinar seja reconhecido como difícil, esta tem sido a possibilidade de articular os diferentes campos do saber, essa busca vai depender do docente já que a interdisciplinaridade pode ser entendida não somente como algo que depende do currículo proposto, mas como um processo atitudinal dos sujeitos envolvidos (FAZENDA, 2008). Nesse sentido, concordamos em definir interdisciplinaridade como atitude de ousadia e busca frente ao conhecimento que envolvem a cultura do lugar onde se formam professores.

Com relação ao ensino de Física na formação inicial, as aulas são ministradas muitas vezes, por professores bacharéis ou substitutos. Os docentes não dão oportunidades para a prática dos conhecimentos, nem dentro ou fora da universidade.

[...] eu não entendia se eu “tava” na aula de física ou só “tava” na aula de matemática, era tanto cálculo, uns cálculos enormes que encheu o quadro

[...]e não tinha uma metodologia, não tinha uma didática, não era um modelo que diz assim: - eu estou ensinando física porque vocês vão precisar trabalhar com a física para ensinar dessa forma (SAMÁRIO, 2021, COMUNICAÇÃO ORAL).

Nesse sentido, a formação profissional é redirecionada para a prática e, por conseguinte, para a escola enquanto lugar de trabalho dos professores (TARDIF, 2014). Portanto, a prática, não é uma simples aplicação de teorias, mas um espaço original de experiências e de formação para os futuros professores.

Na visão de Gatti e colaboradores (2019, p. 299)

As práticas dos formadores são tidas como parâmetro para o licenciando a despeito da qualidade que atribuem a essas práticas, ou seja, a influência do formador está no que se quer ou não replicar. Relevância é dada à disponibilidade do formador para favorecer a partilha de experiências, a troca de conhecimentos e o engajamento de todos nas atividades e nas discussões coletivas, bem como ao olhar sensível do formador para o licenciando em seu processo de aprendizagem da docência.

Em decorrência, todos os entrevistados recordam de maneira muito geral os tópicos que lhes foram ensinados, *eletromagnetismo*, *impulso* e mais nada. Não podendo, entretanto, mencionar nenhum dos conceitos chave, nem dar explicação dos fenômenos naturais que requer aplicação de conceitos. Um pouco diferente do ensino de Física, no ensino de Complementos de Química é possível observar um caráter mais pedagógico, ainda que mínimo se comparado com a necessidade do futuro professor de Ciências. Nas aulas práticas admite-se o reconhecimento de materiais encontrados no laboratório e a demonstração do conteúdo através de alguns experimentos realizados pelos regentes.

Além das questões conceituais, a falta de diálogo com a realidade escolar é outro fator apontado pelos participantes. Com base nisso, Titânio trouxe uma narrativa muito importante, vivenciada durante as suas experiências na escola, conforme veremos a seguir:

[...] na sala de aula a gente tinha uma colega surda e na época a gente obviamente não sabia e chamava ela de muda [...] se eu não tivesse tido isso, de algum professor se preocupasse com aquela menina surda que ta ali, eu provavelmente, ia acabar tendo um pensamento correto hoje em dia, mas ia demorar mais ainda [...] ou talvez não, eu ia chamar de muda até hoje se não tivesse tido libras na UFRB (2021, COMUNICAÇÃO ORAL).

Embora não seja objetivo desse estudo abordar a questão da educação inclusiva, esta pauta nos traz boas contribuições para melhorar a qualidade do ensino e da formação docente. O reconhecimento da diversidade como essência da humanidade e o compromisso dos profissionais da educação para atender a essa

diversidade, impõe as instituições e aos professores formadores uma reestruturação das dimensões formativas para o enfrentamento dos desafios postos nas salas de aulas (COSTA, 2015).

Nessa perspectiva, a fim de contribuir com estratégias para atender as particularidades da aprendizagem, a formação do professor de Ciências poderá ser desenvolvida numa postura investigativa e crítica admitindo viver experiências no cotidiano escolar, com os estudantes e suas demandas de aprendizagem. Segundo Pietro (2006, p. 58),

[...] os professores devem ser capazes de analisar os domínios de conhecimentos atuais dos alunos, as diferentes necessidades demandadas nos seus processos de aprendizagem, bem como, [...], elaborar atividades, criar ou adaptar materiais, além de prever formas de avaliar os alunos para que as informações sirvam para retroalimentar seu planejamento e aprimorar o atendimento aos alunos.

Nesse contexto, a falta de domínio e oportunidades para desenvolver os conhecimentos teóricos relatados pelos participantes, contribui para a existência de lacunas conceituais, metodológicas e práticas decorrentes da formação, sendo necessário aprofundar suas aprendizagens através de cursos e formação continuada.

Concordamos com Pimenta (1999) ao afirmar que o futuro profissional não pode constituir seu saber fazer, senão a partir de seu próprio fazer e das práticas sociais que ele estabelece.

Nas práticas docentes estão contidos elementos extremamente importantes, tais como a problematização, a intencionalidade para encontrar soluções, a experimentação metodológica, o enfrentamento de situações de ensino complexas, as tentativas mais radicais, mais ricas e mais sugestivas de uma didática inovadora, que ainda não está configurada teoricamente (PIMENTA, 1999, p. 11).

Apesar das contribuições advindas das aulas práticas, as poucas oportunidades não eram contextualizadas, nem exemplificadas com situações do cotidiano. “A sensação é que essas disciplinas fosse aula no ensino médio, aquela coisa de estudar para passar, não para desenvolver um pensamento” (CÁLCIO, 2021 – COMUNICAÇÃO ORAL).

O termo “desenvolver pensamento” na formação de professor admite diversos significados, um deles consiste na observação e reflexão sobre as ações, fazendo uma descrição do saber que está implícito nelas (SCHON, 2000). A reflexão, permite ao professor construir conceitos pautados em um processo que vise à promoção de

uma prática mais consciente e autônoma. Contudo, a reflexão crítica vai além da construção de conceitos dos quais o professor precisará agir, permite desenvolver uma prática em um contexto emancipatório, possibilitando-lhe um conhecimento crítico da realidade das questões envolvidas em seu trabalho, sua identificação e responsabilidade pelas opções feitas.

Com relação à aprendizagem dos Componentes Curriculares Complementos de Química e Física durante a formação, solicitamos aos participantes para classificarem 1 como (não aprendi nada) a 5 (aprendi muito) .

**Tabela 6:** Representação das aprendizagens dos participantes da pesquisa

APRENDÊNCIAS PARA ENSINAR CIÊNCIAS NA ESCOLA BÁSICA	FREQUÊNCIA (*)					
	1	2	3	4	5	Não foi ensinado
• Fundamentos de educação	1	6	6	6	4	8
• Teorias das áreas específicas	0	6	10	9	4	2
• Planejamento de aulas	1	2	7	3	9	8
• Práticas avaliativas	2	4	10	2	5	8
• Contextualização do ensino	2	5	9	5	4	6
• Estratégias didáticas	3	3	3	8	5	7
• Recursos apropriados para o ensino	3	9	6	3	3	7
• Situações de ensino visando a aprendizagem dos alunos	2	5	6	8	3	6
• Temas transversais articulados com às áreas específicas	2	8	6	3	3	9
• Elaboração de atividades práticas	2	2	12	7	5	3
• TIC aplicadas ao ensino	2	8	8	3	1	8
• Projetos interdisciplinares	2	7	7	4	2	9
• Valores e atitudes importantes	2	5	10	4	2	8
• Alfabetização e letramento científicos	2	6	8	5	3	7

Fonte: Dados da pesquisa, 2021

\* - A variação apresentada corresponde a ausência de respostas obtidas.

Conforme foi analisado na tabela 6, as TIC aplicadas ao ensino de Ciências apresentam-se como a aprendizagem com menor apropriação entre os participantes, seguido pelo projeto interdisciplinar e valores e atitudes importantes. Essas observações coincidem com todas as análises realizadas em torno do ensino de Ciências e da formação docente.

Em sua maioria, os trabalhos em torno das novas demandas da formação docente apontam em seus discursos, a necessidade de formação docente adequada ao ambiente educativo. Conforme diz Batista (2012, p. 182) “[...] os cursos de

formação inicial de professores precisam estar pautados em fundamentos que evidenciem a importância de desenvolver a autonomia e a consciência crítica dos docentes, inclusive quanto às mudanças que estão ocorrendo nas sociedades”.

Nessa perspectiva, os professores quando motivados a desenvolver uma aprendizagem de maneira correta e consciente, sobretudo na formação docente, o educador percebe-se influenciado a ser um agente transformador da ação pedagógica. Para tanto, é preciso repensar em um currículo de formação que prepare o professor para as demandas atuais da sociedade, e supere no exercício da profissão as estratégias ultrapassadas, em que as provas, seminários, listas de exercícios e trabalhos escritos são os principais meios de avaliar e aprender as teorias.

A preocupação pelo currículo de formação é evidenciada nas falas dos participantes Samário (2021) e Titânio (2021) ao mencionarem a formação dos conhecimentos químicos e físicos durante a formação inicial. Para Samário (2021) “com relação à Química e Física a nossa formação é muito rasa, a gente sabe pouco, ou quase nada. Estou procurando uma pós, algum curso que me ajude” (COMUNICAÇÃO ORAL). De acordo com Titânio (2021)

[...] essa parte de Química e Física são muito ruins, eu não estou falando que o professor é ruim [...] estou falando que não tem essa preocupação com a gente futuro professor [...] é um curso de Biologia, mas eu não vou dar aula só de Biologia, eu vou dar aula de Ciências também (COMUNICAÇÃO ORAL)

Expressões como estas, nos faz perceber que os problemas institucionais e curriculares do curso de Licenciatura em Biologia da UFRB vêm ao encontro do que propõem as pesquisas e os documentos normativos que tratam da formação de professores de Ciências, não só neste curso analisado, mas nos demais cursos de Licenciatura em Biologia em nível nacional, conforme apontam Gatti e Nunes (2008). É urgente, voltar nossa atenção à formação inicial, aos componentes curriculares e o ensino de Ciências. As universidades precisam compreender o perfil desse profissional polivalente e as características tão específicas dessa atuação. Enquanto isso não acontece, e não se estabeleça novas maneiras para formar profissionais aptos a atuar na multi e interdisciplinaridade mais difícil será contribuir para a cidadania.

Compartilhando da ideia sobre o currículo formativo, Paz (2013, p. 69) é categórico ao afirmar que,

[...] o currículo tem como base um conjunto de teorias e práticas que dão sustentação as vivências e aos conhecimentos a serem construídos na escola. [...] não se restringe a matrizes e planos de disciplina. O currículo direciona a trajetória dos saberes escolares manifestos e ocultos, [...] experiências pedagógicas com a finalidade de melhorar a qualidade de ensino.

Em síntese, ainda há muito a ser revelado sobre o que ensinar e em como ensinar química e física para futuros professores de Ciências/Biologia. Contudo, é importante lembrar que o professor é o único profissional que pode se espelhar no modelo de sua formação. Afinal, ele se forma nas mãos de outros professores. Está aí a importância e atenção que precisamos dirigir à formação desses profissionais.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo da investigação que deu forma a este estudo, fixamos nosso olhar para a formação inicial do professor de Ciências, que leciona nos anos finais do Ensino Fundamental, os quais vêm sofrendo constantes modificações no exercício da profissão docente, influenciadas pelas tendências educacionais, históricas, dinâmicas curriculares e pela compreensão da importância das ciências na vida cotidiana dos indivíduos, conforme foi demonstrado na primeira seção deste estudo, principalmente em relação ao ensino dos conhecimentos químicos e físicos, em consonância com o que está preconizado na Base Nacional Comum Curricular brasileira.

Como ponto de partida, consideramos o contexto da escola básica e o trabalho com as ciências – Química e Física – de maneira interdisciplinar e contextualizada, um cenário de (re)construção do conhecimento, em que se torna possível comparar, socializar, construir e discutir diferentes explicações sobre o mundo, os fenômenos e as transformações sócio científicas, com impactos na sociedade e na vida dos cidadãos. Desse modo, no ensino de Ciências torna-se elemento essencial na constituição da educação científica e da cidadania do sujeito crítico e participativo.

Ao nos debruçarmos sobre a formação dos licenciandos em Biologia (que se preparam para lecionar Ciências e Biologia), em contexto de BNCC (2017) para o componente curricular Ciências, nos deparamos com os desafios que estão colocados ao processo de ensino e aprendizagem, como a necessidade de valorização de um ensino de interdisciplinar e contextualizado dos objetos de aprendizagem, especialmente no que se refere aos conhecimentos químicos e físicos. Esses constituem-se como saberes necessários ao ensino de Ciências nos anos finais do ensino fundamental.

Assim sendo, em nosso caminhar investigativo, realizamos uma análise das percepções dos futuros professores de Ciências e Biologia da UFRB, acerca da construção dos conhecimentos químicos e físicos durante a formação inicial dos licenciados. Com esse propósito, delineamos um percurso investigativo pautado pela abordagem qualitativa.

Tornar este estudo possível em meio a uma pandemia possibilitou o aprendizado, para além dos objetivos definidos. Demandou muito planejamento e flexibilidade de nós pesquisadores, frente às condições possíveis para coleta de dados. Dentre as principais mudanças, elencamos a utilização dos recursos tecnológicos digitais, que facilitaram a aplicação do questionário e a realização das entrevistas no ambiente virtual. Essa alternativa tornou o processo de coleta de dados muito vantajoso, pois contribuiu para a interação rápida e segura com os participantes.

Os resultados que chegamos a partir da análise das expressões narradas e descritas pelos licenciandos confirmam os apontamentos apresentados na primeira sessão deste estudo, ao constatamos que a construção de uma identidade profissional, se torna imprescritível durante a formação inicial. Ao professor de Ciências confere integrar-se em um processo de formação científica, didática e pedagógica, não apenas inicial, mais ampliada, que perpassa por toda a sua carreira profissional. De modo que, para além do domínio de conhecimentos específicos, ele também precisa construir um repertório de conhecimentos profissionais que permitam uma prática eficiente com o máximo de intencionalidade, bem como se prepare para as necessidades e desafios que surgirem no caminhar do processo educacional.

Essa situação deixa claro que as exigências educacionais provenientes das transformações do século passado e as necessidades deste, perpassam o entendimento e construção de conceitos científicos e seus usos na prática social. Nesse sentido, os resultados desse estudo indicam por unanimidade a responsabilidade social, científica e tecnológica atribuídas ao ensino de Ciências, em relação à educação científica – com enfoque em CTSA capaz de promover nos estudantes uma participação mais ativa, crítica e reflexiva dos fenômenos em sua volta.

Em relação à legislação apreciada - BNCC, 2017; PPC, 2008, observamos a defesa de uma formação técnica e limitada, voltada aos interesses políticos e capitalistas e os encaminhamentos teóricos e metodológicos para instrumentalizar o ensino e a aprendizagem na educação básica, apontando os saberes “importantes” para o sujeito “saber fazer”.

Essas características vão de encontro ao que é desejável para área de Ciências da Natureza, acentuadas nas falas dos entrevistados. Suas observações

evidenciam a integração dos conhecimentos sociais, ambientais, a contextualização dos conhecimentos (químico, físico e biológico) com o cotidiano dos estudantes, a problematização e a investigação como aspectos pedagógicos fundamentais na prática de ensino de Ciências. Isso, nos fez reconhecer que é necessário um olhar cuidadoso para as práticas tradicionais, revestindo a prática educativa com as novas abordagens metodológicas, como estratégias favoráveis para um ensino dos conhecimentos químico e físico mais dinâmico e facilitador do ato pedagógico, especialmente, nos anos finais do nível Fundamental. Nessa vertente, percebemos uma concordância entre as falas e o discurso geral, que orienta a oferta da licenciatura em questão, com relação aos princípios norteadores do ensino que diverge da formação específica dos futuros professores de Ciências.

Do ponto de vista prático, os participantes relatam valorizar o conhecimento prévio e a curiosidade dos estudantes a fim de tornar o conhecimento mais atrativo e significativo, quando associados com o conhecimento teóricos e as estratégias metodológicas que utilizam. Em contrapartida, admitiram possuir limitações de caráter formativo, institucional e curricular, que impossibilitam nas escolhas de estratégias para um planejamento investigativo nas aulas de Ciências.

No decorrer de toda pesquisa foram observadas limitações associadas ao domínio dos conhecimentos teóricos – práticos de Química e Física. Observou-se que os Componentes Curriculares Complementos de Química e Física são os únicos componentes específicos, responsáveis pelo saber disciplinar dos conteúdos de Química e Física, mas estes, na maioria das vezes são ministrados por professores substitutos ou bacharéis, que desconsideram o valor dos aspectos didático-pedagógicos necessários ao desempenho do trabalho docente no ensino de Ciências. Esta observação justifica a maneira que a formação inicial do professor de Ciências se constitui, assentada na abordagem disciplinar e descontextualizada, conforme se evidencia no ensino tradicional.

Nesse sentido, verificou-se que mais da metade dos discentes encontram-se em processo de construção dos conhecimentos químicos e físicos, o que já é esperado, uma vez que estão em processo de formação. No entanto, 40% dos discentes disseram ter se apropriado dos conhecimentos de Química, enquanto na Física apenas 19% assinalaram que possuem a construção desse saber.

Com relação às estratégias metodológicas de formação, os regentes se limitam na utilização de estratégias ultrapassadas, como a utilização de provas,

seminários, listas de exercícios e trabalhos escritos são os principais meios de avaliar e aprender as teorias. Além disso, os participantes admitiram sentir falta de uma abordagem mais didática e estratégias metodológicas que melhor os preparasse para a prática docente: o famoso “ensinar para aprender a ensinar”.

Com base nos pressupostos, acreditamos que os Componentes Complementos de Química e Física apresentam-se desassociados com o currículo da educação básica, e pouco contribuem para o domínio dos saberes necessários do professor de Ciências. Subentende-se que, os conhecimentos adquiridos durante a formação acadêmica não são essencialmente suficientes para que eles deem conta de ensinar esses conhecimentos (química e física) como devem ser ensinados para maior sucesso dos estudantes. Desse modo, constatamos através da pesquisa que as aprendizagens adquiridas pelos participantes são fruto do esforço e da afinidade com os conteúdos ensinados, das contribuições oriundas de outros componentes como Oficina em Ensino de Biologia, Bioquímica, Didática e das experiências de atuação do professorado durante o processo de formação.

Sendo assim, aproveitamos a oportunidade para convidar a universidade para dedicar-se com mais afinco ao processo de reformulação da matriz curricular de formação do professor que ensina os conhecimentos das Ciências da Natureza, ou seja, à formação dos estudantes no âmbito da Licenciatura em Biologia.

Para isso, os próprios participantes da pesquisa apontam o caminho para a qualidade da formação, repensando na adequação do currículo integrado que atenda as demandas do ensino de Ciências na atualidade; contratação de docentes com perfil que reconheçam os desafios que permeiam a prática docente e ajudem a mediar esse processo de construção do saber, além disso, destacaram a necessidade de uma formação continuada, como aposta para superação dos desafios, que são atribuídos pelas deficiências no currículo formativo, sobretudo nos componentes de Química e Física.

Refletindo, hoje, como pesquisadora e futura Licenciada em Biologia, aproveito para declarar que não existe a apropriação de uma prática de excelência definida e pronta que possa ser executada, como uma receita de bolo. Este estudo me fez entender que a prática pedagógica é um processo dinâmico que começa na formação inicial, mesmo antes do estágio supervisionado obrigatório, e segue por toda a vida profissional do docente, sempre se reinventando. No contexto do ensino de Ciências, a prática pedagógica, em hipótese alguma, pode ser ditada, e sim,

baseada em princípios norteadores de aprendizagem, observada, refletida, reinventada e adaptada a cada contexto diferente com que nos depararmos no âmbito escolar.

## REFERÊNCIAS

- AMADO, J. **Manual de investigação qualitativa em educação**. 2ª. ed. [S. l.]: Imprensa da Universidade de Coimbra, 2014. [E-book].
- ANASTASIOU, L. G. C.; ALVES, L. P. (Orgs.). **Processos de ensinagem na universidade**: pressupostos para as estratégias de trabalho em aula. Joinville, SC: UNIVILLE, 2009.
- ANFOPE. **Manifesto ANFOPE em defesa da educação e da democracia**. Rio de Janeiro, 2020. Disponível em:  
<<http://costalima.ufrj.br/index.php/FORMOV/issue/view/125> > Acesso jul/2021
- BACICH, L.; MORAN, J. (orgs.); **Metodologias ativas para uma educação inovadora**: uma abordagem teórico-prático [online]. – Porto Alegre: Penso, 2018.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Ed. 70, 2011.
- BATISTA, S. R. **Um diálogo entre comunicação e educação**: a formação inicial de professores em sociedades midiáticas / Orientação Maria Isabel de Almeida. Tese (Doutorado em Educação), FEUSP - São Paulo: p.219, 2012.
- BIZZO, Nélio. **Ciências Fácil ou Difícil?** 1ª Edição, São Paulo: Ed. Biruta, 2009.
- BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação**. Porto: Porto Editora, 1994.
- BORGES, M. C.; AQUINO, O. F.; PUENTES, R. V. Formação de professores no Brasil: história, políticas e perspectivas. **Revista HISTEDBR On-line**, Campinas, SP, v. 11, n. 42, p. 94–112, 2012  
Disponível em:  
<<https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/educacaopublica/article/view/3158>  
. Acesso em: 30 set. 2021. > Acesso em: 18 mar. 2021.
- BRASIL, M. E. **Base Nacional Comum Curricular – BNCC 3ª versão**. Brasília, 2017.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Ciências Naturais. Brasília: MEC/SEF, 1997a. v. 4.
- BRASIL. **Lei 4.024, de 20 de dezembro de 1961**. Fixa as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Brasília: DF, 1961.
- BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Diário Oficial da União, Brasília, 1996.
- BRASIL. M. E. Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Ciências Biológicas. **Parecer Nº: CNE/CES 1.301/2001**. Diário Oficial da União, Brasília, 2001.

BRASIL, MEC/CNE. Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena. **Resolução CNE/CP 1/2002**. Diário Oficial da União, Brasília, 2002.

BRASIL, MEC/CNE. Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores para a Educação Básica. **Resolução CNE/CP 2/2019**. Diário Oficial da União, Brasília, 2019.

BRASIL, Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial e Continuada dos Profissionais do Magistério da Educação Básica. Brasília, **Parecer da Resolução CNE/CP 2/2015**.2015.

BRASIL. M. E. C. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos do Ensino Fundamental**. Brasília; MEC/SEF, 1998.

BRASIL. M. E. C. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Introdução aos Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília; MEC/SEF, 1997.

CACHAPUZ, A.; GIL-PEREZ, D.; CARVALHO, A. M. P.; PRAIA, J.; VILCHES, A. **A necessária renovação do ensino de Ciências**. São Paulo: Cortez, 2005.

CAMPOS, M. C. C.; NIGRO, R. G. **Teoria e Prática em ciências na escola: o ensino aprendizagem como investigação**. [ebook], São Paulo: FTD, 2009.

CARVALHO, A. M. P.; et al. **Ciências no ensino fundamental: o conhecimento físico**. São Paulo: Scipione, 2009.

CARVALHO, A. M. P. O ensino de ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. In: **Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, p. 1-20, 2013.

CARVALHO, A. M. P.; GIL-PÉREZ, D. **Formação de Professor de Ciências**. 10. Ed. São Paulo: Cortez, 2011.

\_\_\_\_\_. **Formação de Professores de Ciências: Tendências e Inovações**. São Paulo: Cortez, 1993 (Coleção Questões de Nossa Época, v. 26).

CASTRO, S. M. V. **Biólogos, da universidade ao mercado de trabalho: um estudo entre estudantes e egressos do Curso de Licenciatura em Biologia**. Rio de Janeiro, 2010. 156p. Tese de Doutorado – Departamento de Educação, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

CHASSOT, A. Alfabetização Científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, jan./fev./mar./abr., n 22, 89-100, 2003.

Disponível em:

<<https://www.scielo.br/rbedu/a/gZX6NW4YCy6fCWFQdWJ3KJh/?lang=pt> > Acesso Ago/2021

CHASSOT, A. **Educação científica como direito humano e possibilidade de construção do pensamento crítico**. PPGE em Científica, Inclusão e Diversidade – UFRB [online], 2021.

COLL, C. [orgs]. **O construtivismo na sala de aula**. São Paulo: Ática, 2006.  
 COSTA, V. A. Contribuições da formação docente à educação inclusiva: demandas contemporâneas. **Revista Cocar**. Belém/Pará, Edição Especial, N.1, p. 271-298 | jan-jul 2015. Disponível em:  
 <<https://periodicos.uepa.br/index.php/cocar/article/view/628>> Acesso: Ago/2021

DELORS, J. et al. **Educação: um tesouro a descobrir: relatório para a UNESCO da Comissão Internacional sobre Educação para o Século XXI**. São Paulo: Cortez; Brasília, DF: UNESCO, 1998.

GARCIA, P. S.; PREARO, L.; ROMEIRO, M. C.; BASSI, M. Políticas educacionais e o ensino de Ciências no Brasil: o caso do IDEB. **Revista de Educação Pública**, v. 27, n. 64, jan./abril, 2018. Disponível em:  
<https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/educacaopublica/article/view/3158>  
 Acesso jun/2021

GATTI, B. A formação inicial de professores para a educação básica: as licenciaturas. **Revista USP**, n. 100, p. 33-46, dez-fev, 2013-2014. Disponível em:  
 <<https://www.revistas.usp.br/revusp/article/view/76164> > Acesso em: 13 maio 2021.

Glaser, W. (2017). William Glasser. Fonte: PPD: Disponível em:  
 <<http://www.ppd.net.br/williamglasser/>>

\_\_\_\_\_. Formação de professores no Brasil: características e problemas. **Educação & Sociedade**, Campinas, v. 31, n. 113, p. 1355-1379, out.-dez. 2010. Disponível em <  
<https://www.scielo.br/j/es/a/R5VNX8SpKjNmKPxxp4QMt9M/abstract/?lang=pt>>  
 acesso jun/2021

\_\_\_\_\_. Educação, escola e formação de professores: políticas e impasses. **Educar em Revista**, Curitiba, Brasil, n. 50, p. 51-67, out./dez. 2013. Disponível em:  
 < <https://www.scielo.br/j/er/a/MXXDfbw5fnMPBQFR6v8CD5x/?format=pdf&lang=pt>>  
 Acesso abril/2021

GATTI, B. A.; BARRETO, E. S. S.; ANDRÉ M. E. D. A.; ALMEIDA, P. C. A. **Professores do Brasil**. Brasília: UNESCO, 2009.

GATTI, B. A.; NUNES, M. M. R. **Formação de professores para o ensino Fundamental: estudo de currículos das licenciaturas em Pedagogia, Língua Portuguesa, Matemática e Ciências Biológicas**. São Paulo: FCC/DPE, 2009.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008/2009.

FAZENDA, I. C. A. **Interdisciplinaridade: História, teoria e pesquisa**. [ebook] Campinas, SP: Papirus, 1994.

FAZENDA, I. C. A. **O que é interdisciplinaridade?** São Paulo: Cortez, p. 17-28, 2008.

FREIRE, P. (2005). **Pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra.

FREITAS, H. C. L. Formação de professores no Brasil: 10 anos de embate entre projetos de formação. **Educação & Sociedade**, Campinas, vol. 23, n. 80, p. 136-167, set./2002. Disponível em: <

<https://www.readcube.com/articles/10.1590%2Fs0101-73302002008000009> > acesso abril/2021

FOUREZ, G. Crise no Ensino de Ciências? **Investigações em Ensino de Ciências** – v.8, n.2, p. 109 - 123, 2003. Disponível em:

<https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/542/337> acesso abril/2021

GAUTHIER C. et al. **Por uma teoria da pedagogia**. Ijuí: Unijuí, 457p. 1998.

GOBATO, M. M.; VIVEIRO, A. A. Um panorama dos atuais cursos de Licenciatura em Ciências Naturais em universidades públicas brasileiras. In: **XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, Florianópolis, SC, 2017.

Disponível em: < [http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xi-](http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/resumos/R1995-1.pdf)

[enpec/anais/resumos/R1995-1.pdf](http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/resumos/R1995-1.pdf) > Acesso em: 13 mar. 2020.

GONÇALVES, S. R. V.; MOTA, M. R. A.; ANADON, S. B. A Resolução CNE/CP N. 2/2019 e os retrocessos na formação de professores. **Formação em movimento**, v. 2 n. 4, p. 360-379 jul./dez. (2020). Disponível em: <

<http://costalima.ufrj.br/index.php/FORMOV/article/view/610>> Acesso jul/2021

KUBO, O. M.; BOTOMÉ, S. P. Ensino-aprendizagem: uma interação entre dois processos comportamentais. **Interação em Psicologia**, v. 5, n. 1, 2001. Disponível em: < <https://revistas.ufpr.br/psicologia/article/view/3321> > acesso maio/2021

KRASILCHIK, M. **O professor e o currículo das ciências**. São Paulo, EPU/Edusp, 1987.

KRASILCHIK, M.; MARANDINO, M. **Ensino de Ciências e Cidadania**. 2. ed. São Paulo: Ed. Moderna, . 2007. [ebook]

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Metodologia do trabalho científico**. São Paulo: Atlas, 2003. [ebook]

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos de metodologia**. - 5. ed. - São Paulo : Atlas 2003. [ebook]

LAVILLE, C. e DIONNE, J. **A construção do saber: manual de metodologia de pesquisa em ciências humanas**. Belo Horizonte (MG): UFMG, 1999. [ebook]

LEÃO, N. M. de M.; KALHIL, J. B. Concepções alternativas e os conceitos científicos : uma contribuição para o ensino de ciências. **Latin-American Journal of Physics Education**, v.9, n.4, p.2–4, dez, 2015. Disponível em:< [http://www.lajpe.org/dec15/4601\\_Nubia.pdf](http://www.lajpe.org/dec15/4601_Nubia.pdf).> Acesso em 20 abril, 2021.

LIBÂNEO, J. C. **Democratização da escola pública: a pedagogia crítico-social dos conteúdos**. São Paulo: Loyola, 1989.

LIBÂNEO, J. C. Reflexividade e formação de professores: outra oscilação do pensamento pedagógico brasileiro? In: PIMENTA, S. G.; GHEDIN, E. (Orgs.). **Professor reflexivo no Brasil – gênese e crítica de um conceito**. São Paulo: Cortez, 2002.

LIMA JUNIOR, E. B.; OLIVEIRA, G. S.; SANTOS, A. C. O.; SCHNEKENBERG, G. F. Análise documental como percurso metodológico na pesquisa qualitativa. **Cadernos da Fucamp**, v.20, n.44, p.36-51/2021. Disponível em: <<https://www.fucamp.edu.br/editora/index.php/cadernos/article/view/2356>> acesso dez/2020

LIMA, M. E. C.; SILVA, N. S. A Química no Ensino Fundamental: uma proposta em ação. **Fundamentos e Propostas de Química para a Educação Básica no Brasil**. Ijuí: UNIJUÍ, 2007, p. 89-107.

LOPES, A. R. C. **Conhecimento escolar: ciência e cotidiano**. [ebook] Rio de Janeiro: EdUERJ, 1999.

LOPES, R. M.; SILVA FILHO, M. V.; ALVES, N. G. (orgs). **Aprendizagem baseada em problemas: fundamentos para a aplicação no ensino médio e na formação de professores**. [ebook] – Rio de Janeiro : Publiki, p.198, 2019.

MAGALHÃES JUNIOR, C. A; OLIVEIRA, M. P. P. A formação dos professores de ciências para o Ensino Fundamental. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v.3, n.2, p.31-58, jul. 2010. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/38098>> acesso abril/2021

MARCONI. M. A.; LAKATOS, E. M. **Técnicas de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 1999. [ebook]

MILARÉ, T.; PINHO-ALVES, J. Do ensino disciplinar à formação interdisciplinar da cidadania no Ensino de Ciências. **Educação Química**, v. 23, n. 1, 2010. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0187893X18300739>> acesso jun/2021

MINAYO, Maria Cecília de Souza. **O desafio do conhecimento**. 11 ed. São Paulo: Hucitec, 2008.

MELLO, G. N. Formação inicial de professores para educação básica: uma (re)visão radical. **São Paulo em Perspectiva**, São Paulo, v. 14, n. 1, p. 98-110, jan./mar. 2000. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/spp/a/d6PXJjNMc3qJBMxQBQcVkJNq/abstract/?lang=pt>> acesso abril/2021.

MESSIAS, P. R. C. G. **A interdisciplinaridade no ensino de Ciências Naturais: concepções e práticas pedagógicas dos docentes de Rio Branco – ACRE**. 2019, 143 f. (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Federal do Acre, Rio Branco, 2019.

Disponível em: < <http://www2.ufac.br/mpecim/menu/dissertacoes/turmar-2017/dissertacao-patricia-ribeiro-coutinho-guerra-de-messias.pdf> > acesso jun/2021.

MORIN, E. **A cabeça bem feita: repensar a reforma, reformar o pensamento**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1999.

MORAN, J. M. A contribuição das tecnologias para uma educação inovadora. **Contrapontos** - volume 4 - n. 2 - p. 347-356 - Itajaí, maio/ago. 2004  
Disponível em: < <https://siaiap32.univali.br/seer/index.php/rc/article/view/785> >  
Acesso jul/2021.

NASCIMENTO, R. P. **Práticas pedagógicas no ensino de Biologia: percepções de professores de uma Escola Estadual no Município de Cachoeira- BA**. UFRB, Cruz das Almas-BA, 2018.

NERES, R. C. B.; RAMOS, L. O. C. A formação continuada de professores da área de ciências da natureza para a interdisciplinaridade. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 5, n. 11, p.25597-25608 nov. 2019  
Disponível em: < <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/4708> >  
> Acesso em

NOVA ESCOLA. **A situação de professores no Brasil durante a pandemia**. ANDES-SN, 2020.

NÓVOA, Antônio. **Para uma formação de professores construída dentro da profissão**. Universidade de Lisboa. Lisboa, Portugal. 2008.

NÓVOA, A. (Org.). **Vidas de professores**. 2. ed. Porto: Porto Editora, 2007.

NÓVOA, A. O passado e o presente dos professores. IN: **Profissão professor**. 2 ed. Porto: Porto Editora, 1999. p. 13-34.

NUNEZ, I. B; RAMALHO, B. L. O conhecimento disciplinar docente para ensinar ciências naturais: reflexões sobre a formação inicial de professores. **Revista Temas em Educação**, João Pessoa, v.26, n. 2, p. 10-37, jul.-dez. 2017. Disponível em: < <https://periodicos.ufpb.br/index.php/rteo/article/view/35881> > Acesso em março/2021

PAZ, I. S. **Formação de professores de Ciências Naturais, do cotidiano da vida ao conhecimento científico no 6º ano do ensino Fundamental**. UFRB, Cruz das Almas - 2013.

PIMENTA, Selma Garrido. Formação de professores: identidade e saberes da docência. In: **Saberes pedagógicos e atividade docente**. São Paulo: Cortez Editora, p. 15-34, 1999.

PAGANOTTI, A. DICKMAN, A. G. Caracterizando o professor de ciências: quem ensina física no ensino fundamental? In: Simpósio Nacional de Ensino de Física. **Simpósio Nacional de Ensino de Física**. São Paulo, 1-10, 2011.  
Disponível em: < <https://periodicos.itp.ifsp.edu.br/index.php/RIFP/article/view/1481> >.  
Acesso em 28 de maio de 2021.

PIETRO, R. G. Atendimento escolar de alunos com necessidades educacionais especiais: um olhar sobre as políticas públicas de educação no Brasil. **Inclusão escolar: pontos e contrapontos**. São Paulo: Summus, 2006. p. 31-69.

PORTO, A.; RAMOS, L.; GOULART, S. **Um olhar comprometido com o ensino de Ciências**. Belo Horizonte: FAPI, 2009.

POZZO, J. I. A sociedade da aprendizagem e o desafio de converter informação em conhecimento. **Revista Pátio**, Ano 8, ago./out., 2004.

POZZO, J. I.; CRESPO, M. Á. G. **A aprendizagem e o ensino de Ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

PPC - UFRB. **Projeto Político Pedagógico de Licenciatura em Biologia**, 2008.

RIZZINI, I.; CASTRO, M. R.; SARTOR, C. D. **Pesquisando...** Guia de Metodologias da Pesquisa Para Programas Sociais. Rio de Janeiro: Universidade Santa Úrsula, 1999.

ROSÁRIO, J. S. **Planejamento da prática pedagógica no ensino de Ciências Naturais: uma análise contrastiva em duas turmas do ensino Fundamental**. UFRB, Cruz das Almas - BA, 2019.

SÁ-SILVA, Jackson Ronie; ALMEIDA, Cristóvão Domingos, GUINDANI, Joel Felipe. Pesquisa documental: pistas teóricas e metodológicas. **Rev. Bras. de História & Ciências Sociais**. n. 1, p. 1-15, jul., 2009. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/rbhcs/article/view/10351> Acesso em: Set/2021

SANTOS, T. M. de S. **Percepções dos discentes e docentes da Licenciatura em Biologia da UFRB acerca do ensino de Ciências no 9º ano do Nível Fundamental**. UFRB, Cruz das Almas-BA, 2015

SANTOS, I. S. **Constituição da identidade docente numa perspectiva intelectual: as concepções de um grupo de estudantes da Licenciatura em Biologia da UFRB**. UFRB, Cruz das Almas - BA, 2018

SANTOS, M. S.; ANNA, J. O. S.; AZEVEDO, M. C.; SALES, R. S. O planejamento como ferramenta da prática educativa. In: Seminário Gepráxis. **Seminário Gepráxis**, Vitória da Conquista – Bahia – Brasil, v. 7, n. 7, p. 5450-5461, maio, 2019.

SANTOS, W.; SCHNETZLER, R.P. **Educação em Química: Compromisso com a cidadania**. 3ª ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 2003.

SAVIANI, D. Formação de professores: aspectos históricos e teóricos do problema no contexto brasileiro. **Revista Brasileira de Educação** [online], vol.14, n.40, p. 143-155, 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbedu/a/45rkkPghMMjMv3DBX3mTBHm/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 14 dez. 2020

SAVIANI, D. **Pedagogia histórico-crítica: primeiras aproximações**. 8ª ed. Campinas, SP: Autores associados, 2003.

SCHIEHL, E. P.; Gasparini, I. Modelos de Ensino Híbrido: Um Mapeamento Sistemático da Literatura. In: VI Congresso Brasileiro de Informática na Educação, **Anais do XXVIII SBIE**, [S.l.], 2017.

Disponível em: <encurtador.com.br/loyGU>

SEABRA, M.; FRANCO, A.; VIEIRA, R. M. Estratégias Didático-Pedagógicas para inovar no ensino das Ciências: desconstruindo concepções alternativas de Ciências. **Interacções**, v. 15, n.50, P. 92-108, 2019.

SHÖN, D. **Educando o profissional reflexivo**: um novo design para o ensino e a aprendizagem. Porto Alegre: Artmed, 2000.

SZTAJN, P. Conteúdos, atitudes e ideologia: a formação do professor de Matemática. In: CANDAU, V. M. (Org.). **Magistério: construção cotidiana**. Petrópolis: Vozes, 1997. p. 184-204.

TANURI, Leonor Maria. História da formação de professores. **Revista Brasileira de Educação**, n. 14, p. 61-88, maio/ago. 2000. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbedu/a/HsQ3sYP3nM8mSGSqVy8zLgS/?format=pdf&lang=pt>  
Acesso em: Abril/2021

TARDIF, Maurice. **Saberes docentes e formação profissional**. 16 ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2014.

VYGOTSKY, L. S. **Psicologia da arte** (2ª ed.). São Paulo: Martins Fontes, 2001.

WERNECK, V.; R. Sobre o processo de construção do conhecimento: O papel do ensino e da pesquisa. **Ensaio**: aval. pol. públ. Educ., Rio de Janeiro, v.14, n.51, p. 173-196, abr./jun. 2006.

ZABALA, A. **A Prática Educativa**: como ensinar. Tradução Ernani F. da F. Rosa. Porto Alegre: ARTMED, 1998/2015.

ZANON, L. B.; PALHARINI, E. M. A Química no Ensino Fundamental de Ciências. **Química Nova na Escola**, São Paulo, n.2, p. 15-18, 1995. Disponível em: <<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc02/relatos.pdf>> Acesso em: Jan/2021

## APÊNDICES

### APÊNDICE A – Carta convite para os participantes do questionário



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS, AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS**  
**CURSO DE LICENCIATURA EM BIOLOGIA**

**CARTA CONVITE – QUESTIONÁRIO DE PESQUISA QUALITATIVA**

Prezado (a) Licenciando (a),

Meu nome é Milena Santos da Paz, sou estudante regularmente matriculada no curso de Licenciatura em Biologia do Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas (CCAAB) da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), e encontro-me desenvolvendo uma pesquisa intitulada **“PERCEPÇÕES DOS LICENCIANDOS DE BIOLOGIA SOBRE A FORMAÇÃO INICIAL NA PERSPECTIVA DOS CONHECIMENTOS QUÍMICO E FÍSICO PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS NOS ANOS FINAIS DO NÍVEL FUNDAMENTAL”**, como Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), sob a orientação do Professor Dr. Neilton da Silva (CCAAB/UFRB).

Dessa forma, solicitamos a vossa colaboração para participar voluntariamente, respondendo as questões contidas neste questionário semiestruturado, como parte da metodologia deste estudo em que pretende-se analisar junto aos licenciandos do curso de Biologia da UFRB, as percepções acerca dos conhecimentos químico e físico construídos durante a formação inicial, para o ensino de Ciências nos anos finais do nível Fundamental. Sua contribuição é fundamental para que esta pesquisa possa alcançar seus objetivos e gerar resultados significativos na formação de professores de Biologia.

Esclareço que, no ato do preenchimento, não será necessária a identificação; e as informações colhidas terão caráter confidencial e, portanto, serão trabalhadas no sentido de atender aos objetivos da pesquisa. Informo também que você é livre para recusar-se a participar.

Agradecemos sua atenção e esperamos receber sua valiosa contribuição.

Para participar clique [aqui](#)

## APÊNDICE B- Carta de Solicitação à regente



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS, AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS  
CURSO DE LICENCIATURA EM BIOLOGIA**

### **CARTA DE SOLICITAÇÃO**

Prezada Professora Rosana Almassy,

Meu nome é Milena Santos da Paz, sou estudante regularmente matriculada no curso de Licenciatura em Biologia do Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas (CCAAB) da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), e encontro-me desenvolvendo uma pesquisa intitulada **“PERCEPÇÕES DOS LICENCIANDOS DE BIOLOGIA SOBRE A FORMAÇÃO INICIAL NA PERSPECTIVA DOS CONHECIMENTOS QUÍMICO E FÍSICO PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS NOS ANOS FINAIS DO NÍVEL FUNDAMENTAL”**, como Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), sob a orientação do Professor Dr. Neilton da Silva (CCAAB/UFRB), que nos ler por cópia.

Desta forma, solicitamos da senhora como docente do Componente Curricular Oficina em Ensino de Biologia do semestre 2020.1, a seguinte informação:

- Uma lista com os nomes e e-mails dos licenciandos que estão devidamente matriculados no semestre 2020.1.

As informações solicitadas servirão para coleta de dados da minha pesquisa. Desde já agradecemos a sua colaboração.

Atenciosamente,

Milena Santos da Paz.

## APÊNDICE C - Roteiro de Entrevista semi estruturada



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS, AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS**  
**CURSO DE LICENCIATURA EM BIOLOGIA**

### **Roteiro da entrevista**

#### Descrição da situação-problema

Em uma escola da rede pública que atende os anos finais do Ensino Fundamental da cidade de Cruz das Almas, a professora Helena Araújo leciona a disciplina de Ciências para as turmas do 8º ano há mais de 10 anos. Em uma das aulas a professora listou como objetivo: abordar os conhecimentos físicos descritos por Newton e realizar uma partilha coletiva com frutas que ela havia solicitado previamente aos estudantes.

Enquanto à aula não iniciava, a aluna Isabelle Santos se dirigiu ao parque da escola com outros colegas, alguns brincavam no celular próximo do escorregador e Isabelle junto com sua amiga brincava na gangorra. Ao se movimentar várias vezes para cima e para baixo a maçã que estava na bolsa de Isabelle caiu no chão. Ela recolheu a maçã, higienizou e foi para sala de aula.

Na sala, a estudante Isabelle apoiou sua maçã sobre a mesa para que a professora organizasse para iniciar a aula. A professora ao dividir a maçã com a faca, percebeu que uma parte estava machucada, ela descartou a parte machucada e outra deixou exposta na mesa.

Após 40 minutos de aula expositiva sobre as Leis de Newton, os estudantes foram convidados a se aproximar da mesa. Isabelle ao visualizar a maçã, notou que havia mudado de cor e só havia metade sobre a mesa, ao questionar a professora o motivo, ela (a professora) respondeu que estava estragada e achou melhor jogar descartar.

#### **OBJETIVO 1 - Identificar as percepções dos licenciandos em Biologia acerca da função social do ensino de Química e Física para os alunos do Ensino Fundamental**

- Após a análise da situação, o que você entende sobre a função social do ensino de Ciências, tendo em vista os conhecimentos presente durante a aula da professora Helena?
- Como a professora Helena Araújo poderia contribuir para que essa finalidade fosse alcançada nesta aula?

- O que você entende sobre Educação Científica?
- Considerando os saberes disciplinares para o ensino de Ciências, quais são saberes/assuntos são identificados na situação descrita?
- Como os conhecimentos citados poderiam ser trabalhados, tendo como base o questionamento da estudante Isabelle Santos?
- Se você fosse o professor e ouvisse o mesmo questionamento da estudante, de que forma você reagiria? E qual estratégia metodológica você utilizaria para conduzir este processo de ensino, visando a aprendizagem? Por quê?
- Qual a importância dessas estratégias para o ensino de Ciências?
- Qual a sua opinião sobre os recursos e estratégias de ensino utilizado pela professora?  
Você acha que facilita ou dificulta o processo de alfabetização científica? Por quê?

**OBJETIVO 3- Apreender como os participantes da pesquisa percebem a construção teórica - prática dos conhecimentos de Química e Física durante a sua formação inicial docente para ensinar Ciências nos anos finais.**

- Durante a sua formação inicial, em quais os momentos do seu curso você teve contato com os conhecimentos das Ciências (Física e Química) de maneira interdisciplinar e problematizada?
- Me explique quais oportunidades os professores dos componentes específicos de Química e Física proporcionaram para relacionar os conhecimentos com o ensino Ciências?

Quais as estratégias utilizadas?

Por fim,

- Como você se sente e qual a importância em participar de uma pesquisa que se debruça sobre o domínio dos conhecimentos Químico e Físico na formação inicial do Licenciando em Biologia?
- Como a sua instituição pode melhorar na formação dos conhecimentos químico e físico construídos durante a formação inicial?

## APÊNDICE D- Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS, AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS**  
**CURSO DE LICENCIATURA EM BIOLOGIA**

### **TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)**

Meu nome é **MILENA SANTOS DA PAZ**, aluna regularmente matriculada no curso de Licenciatura em Biologia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), e estou desenvolvendo a pesquisa intitulada: **“PERCEPÇÕES DOS LICENCIANDOS DE BIOLOGIA SOBRE A FORMAÇÃO INICIAL NA PERSPECTIVA DOS CONHECIMENTOS QUÍMICO E FÍSICO PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS NOS ANOS FINAIS DO NÍVEL FUNDAMENTAL”**, como Trabalho de Conclusão de Curso (TCC). Esta pesquisa procura analisar junto aos licenciandos do curso de Biologia da UFRB, suas percepções acerca dos conhecimentos químico e físico, construídos durante a formação inicial, para o ensino de Ciências nos anos finais do nível Fundamental.

Por meio desse termo, convido-lhe para participar deste estudo através da concessão de uma entrevista semiestruturada, por meio da qual discutiremos sobre algumas questões importantes em torno do objeto de pesquisa. Antes, porém, é importante que o(a) senhor(a) entenda como se dará a sua participação para que possa decidir se desejará contribuir ou não.

Portanto, o(a) senhor(a) poderá perguntar sobre qualquer coisa que tenha dúvida. Caso venha a ter perguntas depois que o estudo for iniciado, por favor, não deixe de nos informar, pois temos a obrigação de lhe responder. A sua participação no estudo é voluntária e o(a) senhor(a) poderá deixar de participar, sem qualquer prejuízo, a qualquer momento que queira.

O início da nossa pesquisa será caracterizado mediante a autorização do(a) senhor(a). A nossa conversa será gravada através da plataforma Zoom meetings, (para maior segurança das informações e por conta da pandemia da Covid-19), com a qual realizaremos a entrevista. Se houver qualquer informação que achar que não

deva ser revelada, por favor, não deixe de nos avisar, pois as informações somente serão incorporadas à pesquisa se o(a) senhor(a) permitir. Por conseguinte à realização da entrevista, sistematizaremos os dados e, em seguida, trataremos de interpretá-los e discutir os argumentos obtidos de todos os participantes, à luz dos referenciais teóricos eleitos para a pesquisa.

Este estudo tem como responsáveis a estudante supracitada e o professor orientador Neilton da Silva, que é docente e pesquisador efetivo da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), com atuação direta no Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas (CCAAB).

Utilizaremos as informações com finalidades científicas no TCC, e a eventual publicação em veículos científicos dar-se-á com ética e respeito, posto que sua identidade será mantida no mais absoluto sigilo, bem com os registros conseguidos com este estudo serão guardados no acervo da Biblioteca da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia.

Este termo apresenta duas vias, que devem ser assinadas pela pesquisadora e pelo(a) senhor(a). Assim sendo, uma cópia ficará conosco e a outra com o(a) senhor(a), para que seja oficializado nosso acordo. Agradeço a atenção e estamos à disposição para dirimir qualquer dúvida e/ou lhe conferir algum outro esclarecimento que desejar. O endereço para contato é o seguinte: Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas, localizado na Rua Rui Barbosa, nº 710, Centro, CEP: 44.380-000, telefone: (75) 3621-2350.

Cruz das Almas, BA, 01 de julho de 2021.

**Responsável pela pesquisa:**

---

**Milena Santos da Paz**

Estudante do curso de Licenciatura em Biologia da UFRB

E-mail: miihpaz@hotmail.com

Tel: (75) 98842 4751

**Pessoa participante da pesquisa:**

---

Estudante do curso de Licenciatura em Biologia da UFRB

E-mail: \_\_\_\_\_ Tel: \_\_\_\_\_

**APÊNDICE E – Roteiro técnico para análise da BNCC (2017) e PPC (2008)**



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS, AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS  
CURSO DE LICENCIATURA EM BIOLOGIA**

**ROTEIRO PARA COLETA DE DADOS ATRAVÉS DOS DOCUMENTOS**

<b>OBJETIVO 2- Verificar no PPC (2018) e na BNCC (2017), quais os conhecimentos necessários para professor de Ciências ensinar Química e Física nos anos finais do ensino Fundamental.</b>	
BNCC (2017)	<p>Identificar: As competências específicas para o ensino de Ciências nos anos finais</p> <p>Práticas de ensino e aprendizagem</p> <p>Princípios norteadores (interdisciplinaridade, transversalidade e contextualização)</p> <p>Enfoque CTSA</p>
PPC (2008)	<p>Identificar o objetivo e proposta do curso para a formação do professor de Ciências</p> <p>Localizar os componentes específicos para a formação dos conhecimentos químicos e físicos;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- A ementa</li> <li>- Os conhecimentos específicos</li> <li>- Os conhecimentos pedagógicos</li> <li>- Metodologias e estratégias de ensino</li> <li>- Carga horária oferecida</li> </ul>