

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BÁSICAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS:
QUÍMICA DA VIDA E SAÚDE

Carla Adelina Inácio de Oliveira

**ARTICULAÇÃO ENTRE INTERDISCIPLINARIDADE E ALFABETIZAÇÃO
CIENTÍFICA: OS DESAFIOS NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE
ESCOLAS PÚBLICAS NA REGIÃO DA CAMPANHA DO RIO GRANDE DO
SUL**

Porto Alegre

2024

Carla Adelina Inácio de Oliveira

**ARTICULAÇÃO ENTRE INTERDISCIPLINARIDADE E ALFABETIZAÇÃO
CIENTÍFICA: OS DESAFIOS NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE
ESCOLAS PÚBLICAS NA REGIÃO DA CAMPANHA DO RIO GRANDE DO
SUL**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde do Instituto de Ciências Básicas da Saúde da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito parcial para a obtenção do título de doutora em Educação em Ciências.

Orientadora: Profa. Dra. Rosane Nunes Garcia

Porto Alegre

2024

CIP - Catalogação na Publicação

Inácio de Oliveira, Carla Adelina
ARTICULAÇÃO ENTRE INTERDISCIPLINARIDADE E
ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA: OS DESAFIOS NA FORMAÇÃO DE
PROFESSORES DE ESCOLAS PÚBLICAS NA REGIÃO DA CAMPANHA
DO RIO GRANDE DO SUL / Carla Adelina Inácio de
Oliveira. -- 2024.
204 f.
Orientadora: Rosane Nunes Garcia.

Tese (Doutorado) -- Universidade Federal do Rio
Grande do Sul, Instituto de Ciências Básicas da Saúde,
Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências:
Química da Vida e Saúde, Porto Alegre, BR-RS, 2024.

1. Alfabetização Científica. 2.
Interdisciplinaridade. 3. Ciências da Natureza. 4.
Ensino Médio. 5. Formação continuada de professores.
I. Nunes Garcia, Rosane, orient. II. Título.

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da UFRGS com os dados
fornecidos pelo(a) autor(a).

Carla Adelina Inácio de Oliveira

**ARTICULAÇÃO ENTRE INTERDISCIPLINARIDADE E
ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA: OS DESAFIOS NA FORMAÇÃO
DE PROFESSORES DE ESCOLAS PÚBLICAS NA REGIÃO DA
CAMPANHA DO RIO GRANDE DO SUL**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências:
Química da Vida e Saúde do Instituto de Ciências Básicas da Saúde da
Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito parcial para a
obtenção do título de doutora em Educação em Ciências.

Aprovada em: 30 de julho de 2024.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Leandro Duso
Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)

Profa. Dra. Russel Teresinha Dutra da Rosa
Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)

Profa. Dra. Tania Denise Miskinis Salgado
Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)

Dr^a. Rosane Nunes Garcia – Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)
Orientadora

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus, por ser a minha fonte de força nos momentos mais desafiadores e por sempre me guiar de alguma forma;

À minha orientadora, Rosane Nunes Garcia, sou profundamente grata pela confiança, amizade, apoio constante e por acreditar no meu potencial, mesmo quando pensei em desistir;

Aos professores da banca, ao Prof. Leandro Duso, a Profa. Russel Teresinha Dutra da Rosa e a Profa. Tania Denise Miskinis Salgado, meu sincero agradecimento por compartilharem seus conhecimentos valiosos e por contribuírem de maneira significativa para a qualificação desta tese;

Aos colegas do grupo de pesquisa, agradeço pelas trocas enriquecedoras de conhecimento e pelo apoio ao longo dessa jornada;

Ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências, professores e colegas das disciplinas, especialmente aos colegas Amauri, Cleusa Adriana e Vanessa, agradeço pela oportunidade de crescimento acadêmico e profissional;

À Universidade Federal do Rio Grande do Sul, minha reverência por ser uma instituição de excelência e por me proporcionar o privilégio de concluir o tão almejado doutorado;

Agradeço imensamente aos professores e escolas que participaram desta pesquisa, pela confiança e abertura para colaborar com este trabalho;

Ao meu marido, Elcione, e à minha filha, Emmely, sou eternamente grata pelo amor incondicional, paciência, compreensão e apoio nos momentos mais difíceis. Vocês foram minha fortaleza em meio à tempestade e nunca permitiram que eu desistisse;

Aos meus colegas de trabalho da Escola Professora Heloisa Louzada, que tantas vezes me incentivaram, escutaram e acalmaram minhas aflições, deixo minha gratidão por cada palavra de carinho e apoio;

Por fim, a todos que, de alguma forma, contribuíram para o meu crescimento pessoal e profissional, ofereço o meu mais sincero agradecimento.

*“O verdadeiro conhecimento
é aquele que capacita as pessoas a se
transformarem.”
Paulo Freire*

ARTICULAÇÃO ENTRE INTERDISCIPLINARIDADE E ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA: OS DESAFIOS NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE ESCOLAS PÚBLICAS NA REGIÃO DA CAMPANHA DO RIO GRANDE DO SUL

RESUMO

A Tese tem como foco o ensino de Ciências da Natureza no Ensino Médio, fundamentado nos princípios da Alfabetização Científica e da interdisciplinaridade. O objetivo geral da pesquisa foi avaliar como a interdisciplinaridade e a Alfabetização Científica podem contribuir para promover novas concepções sobre ensinar e aprender, junto a docentes do Ensino Médio de escolas públicas. Partindo do pressuposto de que os professores não recebem em sua formação inicial condições adequadas para articular um ensino integrado voltado ao desenvolvimento da Alfabetização Científica, a proposta de uma formação continuada com base nesses conceitos pode ajudar a preencher essas lacunas. O estudo caracterizou-se como uma pesquisa qualitativa, uma vez que aborda uma realidade específica, representando o cenário da formação de professores da rede pública estadual do Rio Grande do Sul. Estruturou-se como uma pesquisa-ação e a coleta de dados ocorreu por meio de pesquisa bibliográfica e a partir de um curso de formação de professores. A análise dos dados foi realizada com base na Análise de Conteúdo (Bardin, 2016). O planejamento da formação visou estimular o diálogo entre os participantes, de modo a criar um processo significativo que favorecesse novas concepções de ensino e aprendizagem através da interdisciplinaridade e da Alfabetização Científica no ensino de Ciências da Natureza. A tese foi organizada em cinco capítulos, a partir de inquietações pessoais sobre o papel do professor das Ciências da Natureza nos processos de ensino e aprendizagem dos alunos, em um contexto de transformações significativas ocorridas a partir da reforma do Novo Ensino Médio iniciada em 2017. Os resultados da pesquisa estão apresentados em cinco artigos já publicados ou submetidos, além de um sexto artigo em preparação, derivado de outros produtos da formação docente. As análises e reflexões presentes nos resultados destacam a importância da interdisciplinaridade e da Alfabetização Científica no fortalecimento do ensino das Ciências da Natureza, especialmente na formação e na prática dos professores. A desmotivação e desvalorização dos professores, assim como a necessidade de prepará-los para os desafios do mundo contemporâneo, foram questões importantes que emergiram durante a formação. Além disso, a proposta possibilitou um espaço de reflexão coletiva, fortaleceu o sentimento de pertencimento ao lugar de educadores dos professores, proporcionando um alicerce para lidar com os desafios educacionais atuais. Ao integrar Alfabetização Científica e interdisciplinaridade, é possível ampliar a compreensão da realidade de maneira mais profunda, promovendo aprendizagens significativas e práticas pedagógicas mais contextualizadas.

Palavras-chave: Alfabetização Científica; Interdisciplinaridade; Ciências da Natureza; Ensino Médio; Formação continuada de professores.

ARTICULATION BETWEEN INTERDISCIPLINARITY AND SCIENTIFIC LITERACY: THE CHALLENGES IN THE TRAINING OF PUBLIC SCHOOL TEACHERS IN THE CAMPANHA REGION OF RIO GRANDE DO SUL

SUMMARY

The Thesis focuses on the teaching of Natural Sciences in High School, based on the principles of Scientific Literacy and interdisciplinarity. The general objective of the research was to evaluate how interdisciplinarity and Scientific Literacy can contribute to promoting new conceptions about teaching and learning, with high school teachers from public schools. Based on the assumption that teachers do not receive adequate conditions in their initial training to articulate an integrated teaching aimed at the development of Scientific Literacy, the proposal of a continuing education based on these concepts can help to fill these gaps. The study was characterized as qualitative research since it addresses a specific reality, representing the scenario of teacher training in the state public network of Rio Grande do Sul. It was structured as an action research and data collection occurred through bibliographic research and from a teacher training course. Data analysis was carried out based on Content Analysis (Bardin, 2016). The training plan aimed to stimulate dialogue among the participants, to create a significant process that favored new conceptions of teaching and learning through interdisciplinarity and Scientific Literacy in the teaching of Natural Sciences. The thesis was organized into five chapters, based on personal concerns about the role of the Natural Sciences teacher in the teaching and learning processes of students, in the context of significant transformations that occurred from the reform of the New High School started in 2017. The research results are presented in five articles already published or submitted, in addition to a sixth article in preparation, derived from other products of teacher training. The analyses and reflections presented in the results highlight the importance of interdisciplinarity and Scientific Literacy in strengthening the teaching of Natural Sciences, especially in the training and practice of teachers. The lack of motivation and devaluation of teachers and the need to prepare them for the challenges of the contemporary world were important issues that emerged during the training. In addition, the proposal enabled a space for collective reflection and strengthened the feeling of belonging to the place of educators of teachers, providing a foundation to deal with current educational challenges. By integrating Scientific Literacy and interdisciplinarity, it is possible to broaden the understanding of reality more deeply, promoting meaningful learning and more contextualized pedagogical practices.

Keywords: Scientific Literacy; Interdisciplinarity; Natural Sciences; Middle school; Continuing education of teachers.

ARTICULACIÓN ENTRE INTERDISCIPLINARIEDAD Y ALFABETIZACIÓN CIENTÍFICA: LOS DESAFÍOS EN LA FORMACIÓN DE DOCENTES DE ESCUELAS PÚBLICAS EN LA REGIÓN DE CAMPANHA, EN RIO GRANDE DO SUL

RESUMEN

La Tesis se centra en la enseñanza de las Ciencias Naturales en la Educación Secundaria, basada en los principios de la Alfabetización Científica y la interdisciplinariedad. El objetivo general de la investigación fue evaluar cómo la interdisciplinariedad y la Alfabetización Científica pueden contribuir a promover nuevas concepciones sobre la enseñanza y el aprendizaje, con profesores de enseñanza media de escuelas públicas. Partiendo del supuesto de que los docentes no reciben condiciones adecuadas en su formación inicial para articular una enseñanza integrada orientada al desarrollo de la Alfabetización Científica, la propuesta de una educación continua basada en estos conceptos puede ayudar a llenar estos vacíos. El estudio se caracterizó por ser una investigación cualitativa, ya que aborda una realidad específica, representando el escenario de la formación docente en la red pública estatal de Rio Grande do Sul. Se estructuró como una investigación-acción y la recolección de datos se realizó a través de la investigación bibliográfica y de un curso de formación docente. El análisis de los datos se realizó a partir del Análisis de Contenido (Bardin, 2016). La planificación de la formación tuvo como objetivo estimular el diálogo entre los participantes, con el fin de crear un proceso significativo que favoreciera nuevas concepciones de la enseñanza y el aprendizaje a través de la interdisciplinariedad y la Alfabetización Científica en la enseñanza de las Ciencias Naturales. La tesis se organizó en cinco capítulos, a partir de inquietudes personales sobre el papel del docente de Ciencias Naturales en los procesos de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes, en un contexto de transformaciones significativas ocurridas a partir de la reforma del Nuevo Liceo iniciada en 2017. Los resultados de la investigación se presentan en cinco artículos ya publicados o presentados, además de un sexto artículo en preparación, derivado de otros productos de la formación docente. Los análisis y reflexiones presentes en los resultados destacan la importancia de la interdisciplinariedad y la Alfabetización Científica en el fortalecimiento de la enseñanza de las Ciencias Naturales, especialmente en la formación y práctica de los docentes. La falta de motivación y la desvalorización de los docentes, así como la necesidad de prepararlos para los desafíos del mundo contemporáneo, fueron temas importantes que surgieron durante la formación. Además, la propuesta habilitó un espacio de reflexión colectiva, fortaleció el sentimiento de pertenencia al lugar de educadores de docentes, brindando una base para enfrentar los desafíos educativos actuales. Al integrar la Alfabetización Científica y la interdisciplinariedad, es posible ampliar la comprensión de la realidad de una manera más profunda, promoviendo aprendizajes significativos y prácticas pedagógicas más contextualizadas.

Palabras clave: Alfabetización científica; Interdisciplinariedad; Ciencias naturales; Secundaria; Formación continuada del profesorado.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Quadro 1 – Detalhamento das etapas e instrumentos usados na pesquisa	41
Quadro 2 – Escolas e professores que responderam ao questionário (Apêndice A)	44
Quadro 3 – Cronograma de atividades	46
Quadro 4 – Sugestões de leitura do 1º encontro de formação	46
Quadro 5 – Sugestões de leitura do 2º encontro	47
Quadro 6 – Sugestões de leitura do 3º encontro	48
Quadro 7 – Sugestões de leitura do 4º encontro	48
Quadro 8 – Número de produções obtidas a partir da pesquisa em diferentes bancos de dados. As combinações dos descritores estão indicadas pelos números 1 - “Alfabetização Científica” and “Interdisciplinaridade”; 2 - “Alfabetização Científica” and “Interdisciplinaridade” and “Formação de Professores”; 3 - “Alfabetização Científica” and “Interdisciplinaridade” and “Ensino Médio”	54
Figura 1 – Relação entre AC, interdisciplinaridade e Formação de Professores e elementos constituintes do planejamento didático. Os retângulos cinzas e branco são originais de Sasseron e Silva (2021, p. 143) e o que está em rosa foram acrescentados a partir das reflexões desenvolvidas neste artigo	72
Figura 2 – Conceitos que relacionam e articulam os conceitos interdisciplinaridade, AC e Formação de Professores e que podem qualificar o ensino das Ciências da Natureza	75
Quadro 9 – Resumo da caracterização dos professores	84
Quadro 10 – Categorização das respostas dos docentes participantes da pesquisa à pergunta: “O que você entende por Alfabetização Científica no ensino das Ciências da Natureza?”	85
Quadro 11 – Categorização das respostas dos docentes participantes da pesquisa à pergunta: “Você já incluiu em sua prática docente atividades para o desenvolvimento da Alfabetização Científica?”	87
Quadro 12 – Escolas e professores participantes	103
Figura 3 – NP elaboradas pelos professores participantes da proposta de formação continuada	105
Figura 4 – NP do grupo gerada pela fusão das NP de todos os professores participantes da pesquisa	107

Figura 5 – Mapa conceitual elaborado pela professora da escola “Medo e Ousadia”, participante da pesquisa	110
Figura 6 – Mapa conceitual elaborado pela professora da escola “Pedagogia da Esperança”, participante da pesquisa	111
Figura 7 – Mapa conceitual elaborado pela professora da escola “Pedagogia da Autonomia”, participante da pesquisa	112
Quadro 13 – Comparação entre os MCs dos professores	114
Quadro 14 – Resumo das ações realizadas na proposta de formação de professores ...	129
Quadro 15 – Frequência das Categorias nos encontros de formação	132
Quadro 16 – Categoria “Ciência em diferentes contextos”	132
Quadro 17 – Categoria “Formação continuada e seu impacto no currículo”	134
Quadro 18 – Categoria “Posicionamento e crítica sobre a educação”	136
Quadro 19 – Categoria “Desafios para o exercício da docência”	138
Quadro 20 – Categoria “Estratégias pedagógicas para a interdisciplinaridade”	141
Quadro 21 – Categoria “Integração de conhecimentos e necessidades atuais”	143
Quadro 22 – Categoria “Ensino de Ciências e interdisciplinaridade”	145
Quadro 23 – Categoria “Concepções sobre AC”	146
Quadro 24 – Categoria “Reflexões que emergem a partir da formação”	149
Figura 8 – <i>Padlet</i> com <i>brainstorming</i> (Tempestade de ideias) construído pelos professores durante a formação	155
Quadro 25 – Comparativo entre Mapa Conceitual e Mapa Mental	157
Figura 9 – Mapa mental da PROFESSORA 7	158
Figura 10 – Mapa mental da PROFESSORA 5	159
Figura 11 – Mapa mental da PROFESSORA 2	160

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Número de publicações com os descritores “Alfabetização Científica” <i>and</i> “Interdisciplinaridade” por ano nas diferentes bases de dados	55
Tabela 2 – Número de publicações com a combinação dos descritores “Alfabetização Científica”; <i>and</i> “Interdisciplinaridade” <i>and</i> “Formação de Professores”	56
Tabela 3 – Número de publicações com a combinação de descritores “Alfabetização Científica” <i>and</i> “Interdisciplinaridade” <i>and</i> “Ensino Médio”	57
Tabela 4 – Desafios para o trabalho docente no Ensino Médio	89

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- AC – Alfabetização Científica
- BNCC – Base Nacional Comum Curricular
- BDTD – Banco de Dissertações e Teses Digital
- CTD – Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES
- CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
- CEP – Comitê de Ética na Pesquisa
- CRE – Coordenadoria Regional de Educação
- CTSA – Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente
- DCNEM – Diretrizes Curriculares Nacionais do Ensino Médio
- EB – Educação Básica
- EF – Ensino Fundamental
- EM – Ensino Médio
- EMATER – Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural
- ENEM – Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM)
- ENPEC – Encontro Nacional de Pesquisadores do Ensino de Ciências
- FURG – Universidade Federal do Rio Grande
- IENCI – Revista Investigação em Ensino de Ciências
- LDB – Lei de Diretrizes e Bases
- MP – Mapa Conceitual
- NP – Nuvem de Palavras
- PCNEM – Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio
- PIBID – Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência
- PNE – Plano Nacional de Educação
- PPGECI – Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências
- PPGECM – Programa de Pós-Graduação de Ensino de Ciências e Matemática
- PPP – Projeto Político Pedagógico
- RCG – Referencial Curricular Gaúcho
- SCIELO – Scientific Electronic Library Online (biblioteca virtual de revistas científicas brasileiras em formato eletrônico)
- SEDUC – Secretaria Estadual de Educação
- TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

UFPEL – Universidade Federal de Pelotas

UFRGS – Universidade Federal do Rio Grande do Sul

UNIPAMPA – Universidade Federal do Pampa

URCAMP – Universidade da Região da Campanha

USP – Universidade de São Paulo

SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO	17
1.1. INTRODUÇÃO	18
1.2 JUSTIFICATIVA	20
1.3. OBJETIVOS	23
1.3.1. OBJETIVO GERAL	23
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	23
2. REFERENCIAIS TEÓRICOS	24
2.1. Contextualização do ensino das Ciências da Natureza	24
2.2. Alfabetização Científica na Educação Básica	26
2.3. A interdisciplinaridade no ensino das Ciências da Natureza	30
2.4. Formação de professores para o ensino das Ciências da Natureza	35
3. METODOLOGIA DA TESE	39
3.1. Descrição dos instrumentos de pesquisa utilizados	40
3.1.1. Análise documental e pesquisa bibliográfica	41
3.1.2. Questionário	42
3.1.3. Formação de professores: ensino interdisciplinar das ciências da natureza para promoção da Alfabetização Científica	43
3.1.3.1. Descrição do Planejamento da Formação de Professores “Ensino Interdisciplinar das Ciências da Natureza para Promoção da Alfabetização Científica”	44
3.1.3.2. Algumas considerações sobre a Formação de Professores	48
4. RESULTADOS	50
4.1. Artigo 1: Revisão Bibliográfica de Referenciais Teóricos para validação da Pesquisa sobre Interdisciplinaridade, Alfabetização Científica e Formação de Professores	50
4.2. Artigo 2: Articulando Reflexões entre Alfabetização Científica, Interdisciplinaridade e Formação de Professores nas Ciências da Natureza	59
4.3. Artigo 3: Ensino das Ciências da Natureza e Alfabetização Científica no Ensino Médio: investigando concepções de um grupo de professores sobre o tema	80
4.4. Artigo 4: Conectando Saberes entre Alfabetização Científica e Interdisciplinaridade na Formação Docente	95

4.5. Artigo 5: Interdisciplinaridade e Alfabetização Científica: Uma Análise de Conteúdo sobre a Formação de Professores em Ciências da Natureza	121
4.6. Outros produtos da formação de professores: os achados da pesquisa não se esgotam	153
5. CONCLUSÕES E PERSPECTIVAS A PARTIR DA TESE	161
6. REFERÊNCIAS	167
ANEXOS	170
Anexo A – PEDIDO DE AUTORIZAÇÃO PARA 13ª CRE	170
Anexo B – PEDIDO DE AUTORIZAÇÃO PARA DIREÇÃO DAS ESCOLAS	173
Anexo C – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)	177
APÊNDICES	180
Apêndice A – QUESTIONÁRIO	180
Apêndice B – DADOS OBTIDOS NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES	183

1. APRESENTAÇÃO

Vemos o mundo a partir das experiências e vivências que temos. Logo, como docentes, somos o reflexo disso e das ideias que acreditamos e consideramos válidas. Portanto, ao descrever minha trajetória docente, busco mostrar os caminhos que percorri até chegar aqui.

Inicialmente, me lembro da época de estudante, do fascínio pelas aulas de Ciências e do desejo de estudar cada vez mais. Motivos que me levaram a entrar na faculdade e cursar a licenciatura em Ciências Biológicas. Posteriormente, após a conclusão do curso em 1998, fiz o concurso do estado do Rio Grande do Sul para docente de Ciências e Biologia. Em 2000 fui nomeada, comecei a dar aulas e como todo professor em início de carreira, carregava muitas dúvidas e me sentia um pouco perdida, sem saber ao certo se estava fazendo um bom trabalho e se havia escolhido a profissão correta. Por algum tempo trabalhei 60 horas em sala de aula e deixei de lado a ideia de continuar estudando e aperfeiçoando meus conhecimentos. Um dos motivos que me fez esperar, foi a falta de cursos de pós-graduação próximos, pois morando em Dom Pedrito, era necessário viajar para dar continuidade aos estudos.

Em 2013, com a implementação da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA) aqui em Dom Pedrito, pude ingressar na Especialização em Práticas Educativas em Ciências da Natureza e Matemática pela Universidade Federal do Pampa, concluída em 2014. Em 2015, ingressei no Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Federal de Pelotas (PPGECM/UFPEL), concluindo o mesmo em 2017 com a dissertação intitulada A TECNOLOGIA COMO PROJETO DE TRABALHO: ESTRATÉGIA DE ENSINO E DE APRENDIZAGEM DE CIÊNCIAS NO 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL.

Em 2019, ingressei no doutorado do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências (UFRGS) com o intuito de defender a proposta de que a Interdisciplinaridade pode potencializar a Alfabetização Científica, sendo o estudo realizado no ensino médio de escolas públicas de municípios de Bagé e Dom Pedrito na região da campanha do Rio Grande do Sul.

O tema da pesquisa surgiu a partir da minha prática docente e dos referenciais teóricos lidos, de modo a causar em mim inquietações sobre a maneira como os

componentes curriculares das Ciências da Natureza¹ são trabalhadas no Ensino Médio e até que ponto isso contribui para os processos de ensino e de aprendizagem dos estudantes para torná-los cidadãos autônomos e críticos, capazes de conhecer e tomar decisões sobre questões que envolvem a Ciência.

1.1. INTRODUÇÃO

*Não é possível fazer uma reflexão
sobre o que é a educação sem
refletir sobre o próprio homem.
(Freire, 2021, p. 33)*

O problema de pesquisa investigado ao longo deste doutorado foi: *Como potencializar a Alfabetização Científica por meio da interdisciplinaridade na formação de professores das Ciências da Natureza no Ensino Médio de escolas públicas?* Logo, buscou-se evidenciar a ideia de que a Alfabetização Científica e a Interdisciplinaridade são capazes de contribuir com o ensino das Ciências da Natureza.

Os conhecimentos da área das Ciências da Natureza estão presentes no cotidiano dos estudantes e circulam nas aulas de Química, Física e Biologia. Logo, os saberes e conteúdos trabalhados em sala de aula podem e precisam ser reelaborados, buscando a divulgação do conhecimento científico por meio de processos de compreensão e de aprendizagem (Marandino; Selles; Ferreira, 2009)

De acordo com Sasseron e Machado (2017), o ensino de Ciências precisa ser revisto pelos professores, levando em consideração aspectos históricos, filosóficos e práticas científicas que possibilitem aos estudantes utilizarem os conceitos e as ideias da Ciência em diferentes contextos.

Ao trabalhar as Ciências da Natureza no Ensino Médio surge a possibilidade de dar significado aos processos de ensino e de aprendizagem, promovendo um ensino de Ciências que vai além do estudo dos conteúdos específicos, visto que esse conhecimento é por si interdisciplinar e que podemos potencializá-lo por meio da Alfabetização Científica, se trabalharmos os conhecimentos de forma integrada. Como a Alfabetização Científica pressupõe formar sujeitos capazes de fazer uma leitura de

¹ Entende-se por área das Ciências da Natureza os componentes curriculares de Biologia, Química e Física.

mundo com a linguagem da Ciência, é essencial que se trabalhem os conhecimentos científicos utilizando-se de temas que sejam significativos, relacionados ao cotidiano, desenvolvendo o pensamento crítico dos estudantes e melhorando a qualidade da Educação Básica.

Com o desenvolvimento da Alfabetização Científica, ao final do Ensino Médio, espera-se que os estudantes desenvolvam uma racionalidade crítica que possibilite a participação deles em discussões sobre questões da atualidade, possibilitando a resolução de problemas, a argumentação e o posicionamento fundamentado no conhecimento científico.

A presente pesquisa, de abordagem qualitativa, trata-se de uma pesquisa-ação que investigou as concepções dos professores de Ciências da Natureza do Ensino Médio sobre os desafios de potencializar a Alfabetização Científica por meio da Interdisciplinaridade, assim como também os desafios existentes na prática docente para desenvolver o ensino a partir destas perspectivas. Foi realizado junto a um grupo de professores de escolas públicas estaduais da 13ª Coordenadoria Regional de Educação (13ª CRE), que compreende os municípios de Bagé, Aceguá, Caçapava do Sul, Candiota, Dom Pedrito, Hulha Negra e Lavras do Sul – RS, uma proposição metodológica de formação continuada que buscou contribuir com as aulas de Ciências da Natureza no Ensino Médio.

Esta tese está organizada em cinco capítulos, o primeiro capítulo faz uma breve apresentação da minha trajetória de vida acadêmica e profissional, apresenta a introdução da tese, a justificativa e os objetivos (geral e específicos). O segundo capítulo apresenta os referenciais teóricos utilizados e divide-se em quatro partes: Contextualização do ensino das Ciências da Natureza, Alfabetização Científica na Educação Básica, A interdisciplinaridade no ensino das Ciências da Natureza e Formação de professores para o ensino das Ciências da Natureza. O terceiro capítulo intitulado metodologia da tese apresenta a descrição dos instrumentos de pesquisa utilizados, a análise documental, a pesquisa bibliográfica, o questionário aplicado aos professores, descreve a formação de professores: ensino interdisciplinar das ciências da natureza para promoção da Alfabetização Científica e tece algumas considerações sobre a formação de professores. O quarto capítulo apresenta os resultados da pesquisa no formato de cinco artigos já escritos e publicados ou submetidos e um sexto subcapítulo com outros produtos da formação de professores que serão transformados em mais um artigo. O quinto capítulo apresenta as conclusões e perspectivas a partir da tese.

No transcorrer da construção desta tese, partiu-se da ideia e de inquietações pessoais sobre o papel do docente de Ciências nos processos de ensino e de aprendizagem dos estudantes que surgiram em um momento complexo da educação, no qual o Ensino Médio começou a sofrer grandes transformações. A partir da relevância do tema e das possíveis articulações construídas através de um processo de formação de professores, buscou-se responder ao objetivo desta tese, apreciando de que maneira a interdisciplinaridade e a Alfabetização Científica nas Ciências da Natureza podem promover novas concepções de ensino e de aprendizagem aos docentes do Ensino Médio de escolas públicas.

Desse modo, defendo neste trabalho que processos de formação de professores realizados de forma reflexiva a partir da prática docente, leva à uma sensibilização dos docentes participantes em relação ao potencial das práticas abordadas (interdisciplinaridade e AC no ensino das Ciências da Natureza), apontando possíveis caminhos para qualificar o ensino das Ciências da Natureza no ensino médio. A tese surgiu para explorar as ideias acima descritas, pois acredito que, ao agregar os conceitos Alfabetização Científica e Interdisciplinaridade, já estamos transpondo um ensino transmissivo em que os estudantes são meros espectadores em sala de aula, passando a fazer parte, junto com os professores, da construção de conhecimentos relacionados à Ciência e tendo condições de tomar decisões importantes no que se refere a aplicação dos conhecimentos científicos no cotidiano.

1.2. JUSTIFICATIVA

A justificativa para o problema de pesquisa da tese proposta é baseada na importância da Alfabetização Científica para os processos de ensino e de aprendizagem dos estudantes, especialmente nas escolas públicas de municípios da região da Campanha do Rio Grande do Sul, onde foi realizada a pesquisa. Existem poucos trabalhos no Brasil que tratam do planejamento e aplicação de propostas de ensino interdisciplinares no Ensino Médio, principalmente, na área de Ciências da Natureza. Além de serem poucos os trabalhos, nenhum deles mostrou uma possível relação entre esses conceitos e o conceito de Alfabetização Científica.

Estas constatações foram elaboradas a partir de uma busca por artigos que realizamos para a fundamentação desta tese, a partir dos descritores: “Alfabetização

Científica e Interdisciplinaridade”; “Alfabetização Científica, Interdisciplinaridade e Formação de Professores” e “Alfabetização Científica, Interdisciplinaridade e Ensino Médio” nos seguintes bancos de dados: Portal de Periódicos CAPES, Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES (CTD), SCIELO, Banco de Dissertações e Teses Digital (BDTD), Google Acadêmico e Portal de Busca Integrada da USP.

Os dados obtidos a partir da busca, oferecem uma visão da tendência dos conceitos que ocorrem nos trabalhos e do impacto das pesquisas nas áreas mencionadas. Mas é importante destacar que a investigação dos dados coletados nas bases de pesquisa acadêmica evidenciou um crescimento relativamente recente no interesse por temas relacionados a "Alfabetização Científica" e "Interdisciplinaridade". Este aumento é sobretudo observado nos resultados das buscas no Google Acadêmico e no Portal de Busca Integrada da USP, que, juntos, apresentam um aumento progressivo nas publicações a partir do ano de 2019. A inclusão dos descritores "formação de professores" e "ensino médio" na pesquisa reflete uma preocupação com a aplicação na prática da interdisciplinaridade na educação. O volume de publicações também sugere um entendimento assertivo e um reconhecimento crescente da importância da AC como uma ferramenta essencial no desenvolvimento dos docentes e na qualificação de práticas pedagógicas no ensino médio. A análise destes dados não apenas sublinha uma tendência em progressão, mas também aponta a necessidade de mais pesquisas sobre como essas experiências interdisciplinares estão sendo integradas nos currículos e práticas atuais.

A análise dos resultados obtidos na pesquisa bibliográfica dos referenciais teóricos será apresentada de modo mais detalhado no artigo 1, na seção dos resultados da tese.

Atualmente, fala-se em Reforma do Ensino Médio e os documentos oficiais – Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM), Diretrizes Curriculares Nacionais do Ensino Médio (DCNEM) e Base Nacional Comum Curricular (BNCC) abordam a questão da interdisciplinaridade. Porém não mostram alternativas ou exemplos práticos de como o docente pode realizá-la efetivamente. De acordo com recentes avaliações da Educação Básica, principalmente referindo-se ao Ensino Médio, observa-se que existem muitos desafios a serem superados e que o modelo de ensino utilizado atualmente está aquém do nível de conhecimentos básicos exigidos, precisando ser revisto.

É importante que os processos de ensino busquem aproximar os estudantes da realidade, possibilitando-lhes fazer uso dos conhecimentos adquiridos na escola em diferentes contextos do cotidiano. Além disso, a rede pública estadual no Rio Grande do Sul precisa aumentar os índices de estudantes no Ensino Médio para alcançar a meta estipulada pelo Plano Nacional de Educação (PNE) (Brasil, 2014) através da LEI Nº 13.005/2014 que determina que 85% dos jovens de 15 a 17 anos precisam estar matriculados no Ensino Médio em 2024 (Meta 3). Atualmente, o número de ingressos nas escolas estaduais vem decrescendo anualmente, portanto, é preciso buscar estratégias que viabilizem o retorno dos estudantes para a escola.

Segundo o levantamento prévio realizado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (INEP) (Brasil, 2023) a partir do Censo Escolar da Educação Básica divulgado em setembro de 2023, a quantidade de alunos matriculados nas escolas de Ensino Médio no Estado caiu 4,8% (14.146 alunos a menos matriculados). Esse dado é mais um motivo relevante que indica a fragilidade desta etapa de ensino e a necessidade de se rever as propostas e metodologias a serem adotadas no final da Educação Básica.

Desse modo, ao identificar propostas capazes de potencializar a Alfabetização Científica por meio da interdisciplinaridade na formação continuada de professores das escolas públicas, esta pesquisa pode fornecer conhecimentos importantes para a promoção de políticas educacionais e para os próprios educadores, auxiliando-os a aprimorar o ensino e a aprendizagem das Ciências da Natureza. Assim, a tese proposta aborda um problema relevante e de impacto social, buscando contribuir para a melhoria da educação científica no Ensino Médio e, conseqüentemente, para a formação de cidadãos mais bem preparados para enfrentar os desafios do mundo contemporâneo.

A partir das questões anteriormente elencadas, esta tese foi elaborada com o intuito de pesquisar os desafios enfrentados pelos professores da área das Ciências da Natureza em trabalhar de forma interdisciplinar, promovendo a Alfabetização Científica. Entendemos que o ensino em uma perspectiva integradora por meio da Interdisciplinaridade, pode potencializar o processo de Alfabetização Científica.

Assim, almejamos promover um ensino de Ciências que possibilite pensar, planejar, objetivar e modificar o mundo e a si mesmo através “da interação com saberes e procedimentos científicos, bem como das habilidades associadas ao fazer científico” (Sasseron e Machado, 2017, p. 17).

A partir do pressuposto de que os professores não recebem em sua formação inicial na área das Ciências da Natureza condições para articular um ensino integrado e que tenha como objetivo desenvolver a Alfabetização Científica, um trabalho de formação continuada com estes conceitos pode contribuir para preencher essas lacunas.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. OBJETIVO GERAL

- Avaliar como a interdisciplinaridade e a Alfabetização Científica nas Ciências da Natureza podem contribuir para promover novas concepções sobre ensinar e aprender, junto a docentes do Ensino Médio de escolas públicas.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar o papel da interdisciplinaridade como potencializadora para o desenvolvimento da Alfabetização Científica no ensino das Ciências da Natureza.
- Caracterizar as concepções de professores da área de Ciências da Natureza do Ensino Médio de escolas públicas da 13ª Coordenadoria Regional de Ensino (CRE) do Rio Grande do Sul a respeito da Alfabetização Científica e da interdisciplinaridade no ensino.
- Investigar os desafios enfrentados na prática docente para o ensino interdisciplinar das Ciências da Natureza no Ensino Médio.
- Avaliar quais são as contribuições de uma proposta de formação continuada para a prática docente de professores da área de Ciências da Natureza que aborde interdisciplinaridade e Alfabetização Científica.

2. REFERENCIAIS TEÓRICOS

O presente capítulo apresenta o estado de conhecimento sobre o objeto da pesquisa, buscando agregar as ideias da pesquisadora com as falas dos autores referenciados.

2.1. Contextualização do ensino das Ciências da Natureza

Discussões e debates realizados por professores e pesquisadores do ensino de Ciências, apontam que a contextualização auxilia os estudantes a aprenderem e construir conhecimentos, extrapolando a memorização de fórmulas e conceitos científicos (Cachapuz *et al.*, 2011; Carvalho *et al.*, 2009).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM) (Brasil, 2000) recomendam que os conteúdos de natureza científica sejam apresentados sob a forma de temas transversais articulados à realidade dos estudantes. Assim, o documento propõe “a reorganização curricular em áreas de conhecimento, com o objetivo de facilitar o desenvolvimento dos conteúdos, numa perspectiva de interdisciplinaridade e contextualização” (Brasil, 2000, p. 7).

Outro trecho dos PCNEM destaca que:

A tendência atual, em todos os níveis de ensino, é analisar a realidade segmentada, sem desenvolver a compreensão dos múltiplos conhecimentos que se interpenetram e conformam determinados fenômenos. Para essa visão segmentada contribui o enfoque meramente disciplinar que, na nova proposta de reforma curricular, pretendemos superar pela perspectiva interdisciplinar e pela contextualização dos conhecimentos. Na perspectiva escolar, a interdisciplinaridade não tem a pretensão de criar novas disciplinas ou saberes, mas de utilizar os conhecimentos de várias disciplinas para resolver um problema concreto ou compreender um determinado fenômeno sob diferentes pontos de vista. Em suma, a interdisciplinaridade tem uma função instrumental. Trata-se de recorrer a um saber diretamente útil e utilizável para responder às questões e aos problemas sociais contemporâneos (Brasil, 2000, p. 21).

De acordo com os PCNEM e as Diretrizes Curriculares Nacionais do Ensino Médio (DCNEM) (Brasil, 2018), “contextualizar” o conteúdo é um recurso para buscar a aprendizagem significativa dos conhecimentos escolares.

Nas DCNEM (Brasil, 2018), a organização curricular do Ensino Médio, considera os conteúdos como articuladores entre o trabalho, a ciência, a tecnologia e a cultura, de modo a contribuir para a formação humana integral. Além disso, sugere que as atividades integradoras sejam interdisciplinares e indiquem práticas sociais verdadeiras.

Nos PCNEM (2000), a área de Ciências da Natureza tem o objetivo de

[...] contribuir para a compreensão do significado da ciência e da tecnologia na vida humana e social, de modo a gerar protagonismo diante das inúmeras questões políticas e sociais para cujo entendimento e solução as Ciências da Natureza são uma referência relevante (Brasil, 2000, p. 93).

Portanto, a escola é um espaço no qual os estudantes podem construir o conhecimento, permitindo que eles percebam formas de interpretar a realidade, tornando a aprendizagem significativa (Brasil, 2018). De acordo com a DCNEM, o currículo precisa ser planejado e desenvolvido de forma que os estudantes tenham interesse em aprender (Brasil, 2018).

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2018, p. 553) destaca que

[...] Investigar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC).

Esse documento ainda propõe que a escola crie condições para que os estudantes possam “atribuir importância à natureza e a seus recursos, considerando a imprevisibilidade de fenômenos, as consequências da ação antrópica e os limites das explicações e do próprio conhecimento científico” (Brasil, 2018, p. 556), organizando o conhecimento construído e possibilitando a apropriação das linguagens científicas.

Segundo Azevedo (2013)

[...] edificar uma nova escola que possa contribuir para que as pessoas ampliem suas visões e compreensões sobre a ciência, a tecnologia, o meio ambiente e suas relações com diferentes contextos sociais, de modo que participem criticamente e atuem de maneira decisiva para a melhoria da qualidade de vida de todos, traz um imenso desafio aprender a fazer o que ainda não nos ensinaram (Azevedo, 2013, p. 15).

Atualmente, o ensino de Ciências tem o objetivo de formar cidadãos conscientes e críticos e não somente para a preparação de futuros cientistas. Desse modo, o ensino de Ciências precisa ser pensado de modo a “ajudar a grande maioria da população a tomar consciência das complexas relações entre Ciência e Sociedade, de modo a permitir-lhes participar na tomada de decisões e, em definitivo, considerar a Ciência como parte da cultura do nosso tempo” (Cachapuz *et al.*, 2011, p. 29).

Concordando com essa concepção, Perrenoud (2007, p. 139) aponta que:

Hoje, parece mais claro que o desenvolvimento científico não pode ser considerado de forma desvinculada do projeto a que serve, que ele se realiza em um cenário de valores socialmente acordados. As ciências precisam servir às pessoas e a organização da escola deve visar, primordialmente, ao

desenvolvimento das competências pessoais. As ciências não são um fim em si, nem podem ser consideradas um obstáculo ao desenvolvimento pessoal, mas precisam ser vistas na perspectiva de meios, de instrumentos para a realização dos projetos pessoais. E é nessa perspectiva que as escolas precisam organizar-se, reestruturando seus tempos e seus espaços.

Para que as ideias acima se efetivem é necessário rever a prática docente e os processos de formação de professores. Perrenoud (2007) corrobora com essa ideia ao dizer que “é urgente criar as bases para uma transposição didática a partir das práticas efetivas de um grande número de professores, respeitando a diversidade de condições de exercício da profissão” (Perrenoud, 2007, p. 18).

Pensando nisso e acreditando que “precisamos desenvolver uma ação educativa consciente, que desenvolva nosso aluno em suas potencialidades, em sua capacidade de criar soluções e respostas adequadas, em sua condição básica de agir conjugando crenças, valores e conhecimento” (Perrenoud, 2007, p. 175), que propomos este trabalho e descreveremos a seguir sobre os outros referenciais teóricos que alicerçam esta tese.

2.2. Alfabetização Científica na Educação Básica

Segundo Gonçalves *et al.* (2015), na escola “o estudante pode aprender conhecimentos que não teriam significados em outros contextos” (p. 93), sendo o desafio do professor compreender seu papel e o da escola na sociedade atual.

Para esses autores “o ensino de Ciências requer teorias e práticas que se coadunem com a sociedade atual” (*ibid.*, 2015, p. 59). Portanto, através da Alfabetização Científica é possível formar cidadãos críticos que possam intervir e interpretar a quantidade de informações e conhecimentos recebidos diariamente e utilizá-los de forma significativa em suas vidas.

Segundo Teixeira (2013, p. 796),

[...] pensar sobre os significados de Alfabetização Científica é pensar sobre as funções da educação científica, qual o seu papel, onde ela acontece e de que formas; é, em última instância, pensar sobre o que é educação científica, o que se pretende com tal educação, de que forma podemos alcançá-la e quais os modos pelos quais podemos avaliar se, de fato, os objetivos almejados foram alcançados.

O conceito de Alfabetização Científica utilizado está de acordo com a abordagem CTS – Ciência, Tecnologia e Sociedade (Santos, 2007 *apud* Teixeira, 2013), que utiliza os conhecimentos científicos e cotidianos para a melhoria da qualidade de vida, a promoção da saúde e o bem-estar.

Desse modo, o desafio da educação é promover junto aos estudantes “um desenvolvimento humano, cultural, científico e tecnológico, de modo que adquiram condições para enfrentar as exigências do mundo contemporâneo” (Delizoicov *et al.*, 2011, p. 12).

Esse desafio consiste

[...] na necessidade de superar visões simplistas sobre o papel social da escola e do professor, das quais decorre a tendência de manter a modalidade tradicional fragmentada de organização dos currículos e dos programas de ensino, carente de ser historicamente ressignificada e, por conseguinte, transformada nos contextos escolares (Gonçalves *et al.*, 2015, p. 81).

Através da Alfabetização Científica, o ensino das Ciências da Natureza tem como objetivo a formação de estudantes capazes de resolver problemas do cotidiano, levando em consideração “os saberes próprios das Ciências e as metodologias da construção do conhecimento próprias do campo científico” (Sasseron; Machado, 2017, p. 16). Logo, pensar o currículo nessa perspectiva exige do professor uma postura mais autônoma e sensível ao contexto dos estudantes, buscando desenvolver temas e abordagens diversificadas, permitindo que participem ativamente dos processos de ensino e de aprendizagem em sala de aula.

Os estudantes constroem a aprendizagem através do pensamento científico, da curiosidade e das interações em sala de aula. Consequentemente, “a Alfabetização Científica concebe o ensino em uma perspectiva problematizadora, participativa, em que os alunos utilizam habilidades típicas das Ciências para intervir no mundo” (Sasseron; Machado, 2017, p. 32).

Sabe-se que existem divergências sobre o conceito de Alfabetização Científica e sobre as suas variações na Língua Portuguesa: Letramento Científico ou Enculturação Científica. Neste trabalho reafirmamos a compreensão de Sasseron e Silva (2021) para o conceito de Alfabetização Científica, destacando que “por trás das concepções dos diferentes autores remontam as expectativas com a formação de sujeitos com conhecimento e capacidade de análise e tomada de decisão frente a temáticas e situações que envolvem as Ciências e que surgem no contexto cotidiano” (Sasseron; Silva, 2021, p. 134).

Sasseron e Machado (2017, p. 17) destacam que Freire “concebe a alfabetização como um processo por meio do qual o mundo em que a pessoa vive e a palavra escrita têm conexões entre si; e dessas conexões nascem os significados e as construções de saberes” que permitem o uso social da leitura e da escrita. Assim, se

espera o mesmo dos sujeitos alfabetizados cientificamente: que façam o uso social dos conhecimentos científicos “na construção de uma consciência mais crítica em relação ao mundo que o cerca” (Sasseron; Machado, 2017, p. 16).

As autoras ainda justificam que “adotamos a ideia de Alfabetização Científica por entendermos a alfabetização como um desenvolvimento, um aprendizado na prática, em que o sujeito, frente ao domínio de dadas técnicas, não apenas está no mundo, mas interfere nele” (Sasseron; Silva, 2021, p. 134). Desse modo, a Alfabetização Científica busca desenvolver junto aos estudantes a capacidade de tomar decisões conscientes, a partir de um conhecimento científico construído por meio do ensino de Ciências pautado em diferentes domínios – conceitual, epistêmico, social e material. Ainda, de acordo com Sasseron e Silva (2021, p. 136)

[...] as questões conceituais, epistêmicas, sociais e materiais das ciências tornam-se elementos a serem abordados de modo congregado nas aulas de ciências, pois são e estão diretamente relacionados uns aos outros. Assim, todas elas são conteúdos das aulas e não apenas os conceitos, usualmente enfatizados em currículos e planejamentos.

Para Lorenzetti (2021) outro ponto importante para promover a Alfabetização Científica de forma efetiva é desenvolver com os estudantes atividades de leitura e escrita sobre Ciências, de modo que eles consigam compreender o assunto. Portanto, “as atividades docentes devem possibilitar momentos de análise, reflexão, crítica e incorporação desses conhecimentos à vida de seus educandos”, sendo que, “a partir desses elementos, os alunos passam a identificar e analisar os significados que os conteúdos apresentam, possibilitando a aplicação dos conhecimentos científicos na multiplicidade de contextos em que estão inseridos” (Lorenzetti, 2021, p. 48).

Para o autor, a Alfabetização Científica é compreendida como:

[...] o processo pelo qual a linguagem das Ciências Naturais adquire significado, constituindo-se um meio para o indivíduo ampliar o seu universo de conhecimento, a sua cultura, como cidadão inserido na sociedade. Estes conhecimentos adquiridos serão fundamentais para a sua ação na sociedade, auxiliando-o nas tomadas de decisões que envolvam o conhecimento científico (Lorenzetti, 2021, p. 48).

Assim sendo, a Alfabetização Científica tem o objetivo permitir que os estudantes tenham o mínimo de conhecimentos científicos necessários para o exercício da cidadania. Nesse sentido, Chassot (2014) descreve “a Alfabetização Científica como o conjunto de conhecimentos que facilitariam aos homens e mulheres fazer uma leitura do mundo onde vivem” (p. 62).

Chassot (2014, p.55) destaca que

[...] a nossa responsabilidade maior no ensinar Ciência é procurar que nossos alunos e alunas se transformem, com o ensino que fazemos, em homens e mulheres mais críticos. Sonhamos que, com o nosso fazer educação, os estudantes possam tornar-se agentes de transformações – para melhor – do mundo em que vivemos.

Logo, a memorização unicamente de fatos e conceitos científicos é algo ultrapassado e não se relaciona com os pressupostos da Alfabetização Científica. Ao contrário, a habilidade de interpretar e relacionar conhecimentos de forma crítica e coerente deve ultrapassar a sala de aula. Segundo Lorenzetti (2021, p.49),

[...] a leitura científica deve ocorrer desde uma simples nota de um jornal até o entendimento de uma bula de remédio. Quando isso ocorre, pode-se afirmar que os alunos estão compreendendo os significados que os conceitos científicos apresentam, ampliando a sua cultura e utilizando-os na sua vida prática.

Observa-se que, quanto mais a sociedade conhece sobre Ciência e Tecnologia, mais ela percebe sua importância e é capaz de utilizá-la em diferentes contextos. Logo, a “sociedade está condicionada à qualidade da educação para a Ciência em todos os níveis de ensino” (Lorenzetti, 2021, p. 57).

Portanto, é preciso pensar em uma proposta de formação docente em que os professores tenham consciência de que são capazes de motivar e envolver os estudantes, “possibilitando-lhes oportunidades para compreender, discutir e tomar posição em relação aos assuntos que envolvem a Ciência e a Tecnologia” (Lorenzetti, 2021, p. 57).

Desse modo, os estudantes

[...] passam a utilizar o conhecimento científico em suas vidas e a discutir suas implicações sociais, tendo em vista que o nível de Alfabetização Científica da população se reflete nas decisões políticas tomadas em uma democracia. (...) Desta forma, quanto maior o nível de Alfabetização Científica de uma população, maior o estímulo à participação informada e inteligente em assuntos políticos envolvendo Ciência e Tecnologia (Lorenzetti, 2021, p. 50).

Aqui aparece o papel social da Alfabetização Científica, pois ela possibilita o acesso ao conhecimento e a compreensão da Ciência como forma de democratizar a sociedade. Desse modo, fica evidente que a Alfabetização Científica ocorre tanto na escola – com a educação formal – quanto fora dela – em espaços não formais.

Nesta tese, vamos abordar a Alfabetização Científica na escola, através do envolvimento dos docentes na construção dos processos de ensino e de aprendizagem capazes promover uma transformação social.

De modo generalizado, é oportuno relatar que diversos aspectos influenciam no distanciamento de “padrões ultrapassados de um ensino que tem como foco a

memorização de conceitos, sem levar em consideração suas reais funções para a sociedade” (Valle *et al.*, 2020, p. 24). Enfim,

[...] a Alfabetização Científica pode ser essencial para desconstruir ideias estereotipadas sobre Ciência e o ensino de Ciências e pode ser considerado como um auxiliar na formação de cidadãos ativos, sendo capazes de relacionar os conhecimentos oriundos das diversas Ciências que são um construto humano e relacionado com a vida social para compreensão e resolução de problemas pessoais, locais e globais (Valle *et al.*, 2020, p. 24).

Dewey (1979) propôs um modelo educacional que valoriza o desenvolvimento do raciocínio e do senso crítico dos estudantes, visando prepará-los para enfrentar os desafios da vida. Segundo ele, os educadores devem abordar os conteúdos escolares como problemas a serem solucionados, estimulando os estudantes a pensarem e formar seus próprios conceitos, em vez de simplesmente fornecer respostas prontas.

Freire (2022) considera a educação como um processo contínuo de questionamento e reflexão, livre de conceitos pré-definidos. Ele defendia o desenvolvimento do pensamento crítico, capacitando as pessoas a lutarem por seus direitos. Nesse contexto, Freire preconizava uma nova dinâmica de interação entre os professores, os estudantes e a comunidade, reforçando o papel da educação como catalisador de mudança social.

Com este trabalho, a partir da Alfabetização Científica, se pretende contribuir para o desenvolvimento do pensamento crítico, para a tomada de decisão e o envolvimento nos assuntos relacionados à Ciência, através de ações educativas que possam contribuir para uma formação cidadã, que implica em participação, engajamento e posicionamento dos estudantes.

2.3. A interdisciplinaridade no ensino das Ciências da Natureza

O termo interdisciplinaridade “caracteriza-se pela intensidade das trocas entre os especialistas e pelo grau de integração real das disciplinas no interior de um mesmo projeto de pesquisa” (Japiassu, 1976 *apud* Fazenda, 2011, p. 51).

De acordo com Fazenda (2011), para se efetivar a interdisciplinaridade na educação é necessário desenvolver a sensibilidade do professor e exige “uma formação adequada que pressuponha um treino na arte de entender e esperar, um desenvolvimento no sentido da criação e da imaginação” (p. 11). Assim, a interdisciplinaridade “necessita da integração das disciplinas para sua efetivação”. Além disso, “essa integração não pode ser pensada apenas no nível de integração dos conteúdos ou métodos, mas

basicamente no nível de integração de conhecimentos parciais, específicos, tendo em vista um conhecer global” (p.12).

A autora destaca a integração como etapa necessária para a interdisciplinaridade, sendo

[...] um momento de organização e estudo dos conteúdos das disciplinas, como uma etapa para a interação que só pode ocorrer num regime de coparticipação, reciprocidade, mutualidade (condições essenciais para a efetivação de um trabalho interdisciplinar) (Fazenda, 2011, p. 46).

A interdisciplinaridade no ensino das Ciências da Natureza é essencial para promover uma visão integrada dos conhecimentos necessários para compreender a complexidade do mundo. Ao invés de segmentar os conteúdos em áreas isoladas, é importante buscar uma integração entre esses diferentes campos do conhecimento. Isso contribui para que os estudantes compreendam a Ciência de forma ampla, percebendo suas inter-relações e aplicabilidade no cotidiano. Na prática, isso significa que temas relevantes devem ser abordados sob múltiplos ângulos, incorporando conceitos de diversas disciplinas científicas. Além disso, a prática interdisciplinar ajuda os estudantes a desenvolverem um pensamento crítico e sistêmico, onde não enxergam as ciências como campos isolados, mas com interconexões. Isso também facilita a aplicação dos conhecimentos em situações reais, onde os problemas raramente se limitam a uma única área do conhecimento. Ainda, a interdisciplinaridade no ensino das Ciências da Natureza prepara os estudantes para uma aprendizagem mais dinâmica e contextualizada, tornando a educação mais significativa e aproximando-a dos desafios contemporâneos.

Consequentemente, a interdisciplinaridade é importante como atitude e postura vivenciada no cotidiano da escola e ocorre graças à influência mútua dos professores de diferentes componentes curriculares que constroem conhecimentos relevantes, diversificados e inter-relacionados (Gonçalves *et al.*, 2015).

Porém, para trabalhar de maneira interdisciplinar no ensino das Ciências da Natureza, o professor precisa repensar sua prática docente e entender como determinado conhecimento pode ser abordado de forma integrada, tornando-o significativo para os estudantes.

Ao repensar o currículo de Ciências de forma interdisciplinar, o professor tem que romper sua formação tradicional, buscar estratégias que relacionem aspectos teóricos e práticos com interações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade, planejando

aulas dinâmicas a partir de conteúdos significativos para os estudantes (Gonçalves *et al.*, 2015).

De acordo com esses pressupostos

[...] só há interdisciplinaridade se somos capazes de partilhar o nosso pequeno domínio do saber, se temos a coragem necessária para abandonar o conforto da nossa linguagem técnica e para nos aventurarmos num domínio que é de todos e de que ninguém é proprietário exclusivo. Não se trata de defender que, com a interdisciplinaridade, se alcançaria uma forma de anular o poder que todo saber implica (o que equivaleria a cair na utopia beata do sábio sem poder), mas de acreditar na possibilidade de partilhar o poder que se tem, ou melhor, de desejar partilhá-lo. (Pombo, 2005, p.16)

Na área das Ciências da Natureza, cada um dos componentes curriculares apresenta sua singularidade e diversas possibilidades de interação entre conceitos, saberes e temas com as outras áreas de conhecimento, contribuindo para o desenvolvimento de novos saberes e vivências. Deste modo, “a necessidade da interdisciplinaridade na produção do conhecimento funda-se no caráter dialético da realidade social que é ao mesmo tempo, una e diversa e na natureza intersubjetiva da sua apreensão” (Frigotto, 1999, p. 27 *apud* Gonçalves *et al.*, 2015, p. 86).

Assim, a escola e os professores de Ciências têm o desafio de transformar suas práticas e culturas para que sejam mais adequadas à realidade atual e estejam de acordo com uma educação inclusiva, democrática e significativa (Marandino; Selles; Ferreira, 2009). De acordo com as autoras, “é necessário rever as práticas e teorias” com a finalidade de produzir novos conhecimentos significativos para os estudantes” (*ibid.*, p. 11). Portanto, essas transformações só serão efetivas à medida que os docentes das Ciências da Natureza ampliem as reflexões sobre a sua prática e colaborarem “para transformar a gestão, os currículos, a organização, os projetos educacionais e as formas de trabalho pedagógico das escolas” (*ibid.*, p. 12). Logo,

[...] reformas produzidas nas instituições sem tomar os professores como parceiros/autores não transformam a qualidade da escola. Em consequência, valorizar o trabalho docente significa dar aos professores condições para analisar e compreender os contextos histórico, social, cultural e organizacional que fazem parte de sua atividade docente (Marandino; Selles; Ferreira, 2009, p. 12).

Aqui cabe ressaltar a importância de se ouvir os professores e de valorizar não só o trabalho realizado por eles na escola, mas também a necessidade de se pensar em momentos de troca e de reflexão, em que eles se sintam participantes e incluídos na elaboração das políticas públicas, na estruturação dos currículos e nos processos de formação continuada.

A maneira como a área das Ciências da Natureza é abordada na escola, de forma fragmentada e sem relação com o cotidiano, foi produzida sócio historicamente e sofreu influência de contextos educacionais, culturais, políticos, econômicos e científicos que atualmente não servem mais e que precisam ser revistos urgentemente. A demanda emergente refere-se à apropriação de conhecimentos científicos contextualizados, em acordo com a perspectiva de desenvolver a Alfabetização Científica dos estudantes.

Para Marandino; Selles; Ferreira (2009), no Ensino Médio, é necessário não somente abordar conteúdos científicos mais abstratos e relacionados ao mundo acadêmico, sendo preciso tratar de outros conteúdos científicos mais significativos e que atendam às necessidades sociais, incluindo questões relacionadas ao cotidiano dos estudantes.

Nas palavras de Fazenda *et al.* (2014, p. 46)

[...] uma forma interessante de olhar e ensinar ciências, que reconheço como interdisciplinar, é por meio da História da Ciência, que pode ser um espaço aglutinador. A contextualização sociocultural e histórica da Ciência e tecnologia associa-se às Ciências Humanas e cria importantes interfaces com outras áreas do conhecimento. O caráter interdisciplinar da História da Ciência não aniquila o caráter necessariamente disciplinar do conhecimento científico, mas completa-o estimulando a percepção entre os fenômenos, fundamental para grande parte das tecnologias e desenvolvimento de uma visão articulada do ser humano em seu meio natural, como construtor e transformador desse meio.

Desse modo, abordar a História da Ciência com os estudantes, por exemplo, mostra-se como um “atributo interdisciplinar para a produção e alteração do conhecimento [...] conduzindo-os à autonomia nos estudos e na sociedade e a um novo olhar sobre a Ciência, rompendo com antigos paradigmas que conduzem à fragmentação do conhecimento” (Fazenda *et al.*, 2014, p. 47).

Através da reconstrução e da ressignificação de conceitos científicos a partir da construção da história da humanidade e da Ciência, pode-se propor um trabalho interdisciplinar porque “a teoria da interdisciplinaridade insiste na relevância de ‘habitar’ o conceito, torná-lo seu, após estudo, reflexão, contextualização no tempo e no espaço, comparações, críticas” (Fazenda *et al.*, 2014, p. 57) para transformá-lo em conhecimento. Ainda,

[...] conhecer o sentido e o significado das palavras pesquisando o seu desenrolar e suas diferentes nuances no decurso da história é condição *sine qua non* para compreendermos o presente, sairmos do anonimato e, como seres inacabados, conscientes do não saber, assumirmos a continuidade da própria história, da história desse mundo que também é nossa. Eis a virtude da força do olhar! Daquele olhar que vê, desfaz, desmonta, desmaterializa,

com a intenção de (re)construir, (re)significar, desvelar, para gerar e apreender o conhecimento que, por muito tempo, na história da humanidade, foi/é privilégio de poucos (Fazenda *et al.*, 2014, p. 57-58).

Outra ideia proposta por Fazenda (2003), destaca que a interdisciplinaridade exige um diálogo entre as diversas áreas do conhecimento, isto é, entre os docentes que trabalham os diferentes componentes curriculares na escola, não sendo apenas na área de Ciências da Natureza. Logo, para tornar a sala de aula interdisciplinar todos devem se tornar parceiros e podem aprender e ensinar. Desse modo, “é fundamental rever os quatro elementos fundamentais de uma sala de aula – espaço, tempo, disciplina e avaliação – mantendo certos aspectos da rotina e transgredindo outros em direção a audácias maiores” (Fazenda, 2003, p. 71). Em vista disso, “uma atitude interdisciplinar se identifica pela ousadia da busca, da pesquisa, da transformação; [...] encontramos como caminho constante o pensar, o questionar, o construir” (Fazenda, 2003, p. 73).

Assim sendo, a escola e o professor precisam assumir um compromisso de promover uma prática docente no ensino das Ciências da Natureza que seja interativa e dinâmica e que estimule uma nova visão do ser humano e do universo que o cerca (Santos, 2007).

Segundo Fazenda *et al.* (2014, p. 17), “o olhar interdisciplinar sustentado pela *intervenção educativa* nos convida, de fato, a questionar a prática profissional dentro de uma perspectiva multirreferencial”. Logo, é necessário que os docentes da área das Ciências da Natureza, assim como também de outras áreas, queiram trabalhar de modo interdisciplinar, o que se mostra um grande desafio pois exige “sua capacidade de identificar os diferentes tipos de saberes em jogo no ato de ensinar, tornando-os incompletos e sempre insuficientes” (Fazenda *et al.*, 2014, p. 19).

As ideias aqui apresentadas são uma reflexão sobre a importância de contextualizar os conhecimentos das Ciências da Natureza no cotidiano dos estudantes, explorando as múltiplas formas como esses conhecimentos se manifestam em diversas mídias e experiências, como desenhos animados, filmes, noticiários, redes sociais e fenômenos naturais. A principal proposição defendida é a de que o professor pode buscar uma abordagem integrada desses conhecimentos, superando a fragmentação comumente observada nos currículos escolares tradicionais. Logo, a interdisciplinaridade é destacada como uma ferramenta essencial nesse processo, pois possibilita uma visão mais ampla e conectada dos conteúdos, o que, por sua vez, favorece a AC, que se refere à capacidade dos estudantes de compreenderem e aplicarem

conceitos científicos em situações do dia a dia, desenvolvendo um olhar crítico sobre o mundo que os cerca.

A proposta deste trabalho é que a adoção da interdisciplinaridade nas Ciências da Natureza, especialmente no Ensino Médio, pode enriquecer significativamente o processo de ensino-aprendizagem. Ao romper com a compartimentalização do conhecimento, o estudante é incentivado a fazer conexões entre conhecimentos diferentes, tornando a aprendizagem mais significativa e aplicável à realidade. Em resumo, se propõe que a integração de conteúdos científicos com o cotidiano dos estudantes, mediada pela interdisciplinaridade, pode ser uma estratégia eficaz para promover uma educação mais engajada, crítica e transformadora na área das Ciências da Natureza.

2.4. Formação de professores para o ensino das Ciências da Natureza

Os professores necessitam cada vez mais estar em constante atualização visto que, no mundo atual, as informações, as tecnologias e os conhecimentos evoluem e se modificam de uma forma muito rápida. Portanto, é urgente rever os processos de formação de professores, em especial para o ensino de Ciências da Natureza, de modo a “acrescentar à ideia de aprendizagem como mudança conceitual e metodológica a de mudança atitudinal” (Carvalho; Gil-Pérez, 2011, p. 38).

A necessidade de uma constante atualização docente e de processos de formação de professores periódicos para o ensino de Ciências da Natureza surgem a partir da urgência de se pensar em um ensino de Ciências contextualizado, atualizado e capaz de promover a Alfabetização Científica e a Interdisciplinaridade como parte essencial do processo de formação docente.

Desse modo, pode ser insuficiente modelos de formação prescritivos e que não dialogam com a realidade dos docentes e da escola. Assim, “somatório de saberes acadêmicos com base na formação de professores de Ciências tem como principal obstáculo a falta de integração dos princípios teóricos estudados nos cursos de Educação com a prática docente” (Carvalho; Gil-Pérez, 2011, p. 79).

Portanto, é preciso

[...] modificar de forma substancial a consideração do trabalho docente (que hoje se reduz praticamente a ministrar aulas) e reconhecer a importância decisiva que possui uma séria preparação das aulas dadas, associada a tarefas de inovação e pesquisa. Somente assim o ensino pode chegar a ser efetivo, ao mesmo tempo

em que adquire todo o interesse de uma tarefa criativa (Carvalho; Gil-Pérez, 2011, p. 87).

Além disso, ao se propor uma formação de professores deve-se considerar o caráter coletivo e a troca de experiências entre os docentes participantes, de modo que a interação entre eles possa agregar conhecimentos e experiências ao processo formativo. Segundo Carvalho e Gil-Pérez (2011, p. 19) “o trabalho docente tampouco é, ou melhor, não deveria ser, uma tarefa isolada, e nenhum professor deve se sentir vencido por um conjunto de saberes que, com certeza, ultrapassam as possibilidades de um ser humano”.

Ademais, “ter o ponto de vista de outro favorece ao docente uma perspectiva diferente de como ele ou ela atua”, ainda, “a observação e a valorização beneficiam tanto o professor (ao receber uma devolutiva de um colega) como o observador (pela própria observação, a devolutiva, a discussão e a experiência em comum)” (Imbernón, 2009, p. 28).

Um ponto relevante, que precisa ser ponderado é exposto por Imbernón (2009, p.8) que evidencia que:

[...] Ninguém pode negar que os contextos sociais e educativos que condicionam todo ato social e, portanto, a formação, mudaram muito. As mudanças sempre ocorreram, porém, hoje falamos muito mais a esse respeito ou, ainda, sua percepção é maior. Cada geração tem a sensação de que as mudanças foram vertiginosas, mas, a verdade é que nos últimos decênios estas mudanças foram bruscas e deixaram muitos na ignorância, no desconcerto e, por que não dizer, numa nova pobreza (material e intelectual) devido à comparação possibilitada pela globalização de fatos e fenômenos. Muitas dessas mudanças eram incipientes quando a formação permanente foi institucionalizada na maioria dos países, no século XX.

Assim, é essencial repensar o processo de formação de professores para o ensino das Ciências da Natureza e incluir estratégias que utilizem o enfoque da Alfabetização Científica e da Interdisciplinaridade como forma de promover um ensino de Ciências de acordo com a complexidade que se apresenta no mundo de hoje. A formação de professores para o ensino das Ciências da Natureza deve considerar “que o pensar torne-se uma atividade importante no processo educativo. E a pesquisa, que se nutre de perguntas sobre as coisas e os seres, cientificamente elaborada, chegue às escolas” (Triviños *et.al*, 2003, p. 21).

De acordo com Triviños *et.al* (2003, p. 36) o docente precisa ser um profissional que

[...] entende que a teoria e a prática caminham juntas seu pensar e acionar, e que é capaz de organizar e reorganizar seu conhecimento da realidade, ao mesmo tempo, que procura ensinar pesquisando, isto é, refletindo, pensando e originando novas formas de conhecimento.

Portanto, a formação de professores para o ensino das Ciências da Natureza deve possibilitar o desenvolvimento de um papel docente ativo, capaz de planejar, desenvolver, avaliar e reformular estratégias e ações de intervenção educativa (Imbernón, 2009).

Além disso, é importante que o docente desenvolva a sensibilidade e a inteligência, “para resolver as múltiplas situações sociais que vive na aula, na escola, na comunidade escolar, além de estar atento aos problemas que agitam o ambiente nacional e mundial que podem afetar sua existência e a vida da sua comunidade” (Triviños *et.al*, 2003, p. 36).

Para Azevedo (2013, p. 31) a formação docente necessita ser “vista como um processo em construção e em desenvolvimento e que, como todo processo, se constitui em um *continuum*, que não se sabe claramente onde foi o ponto de partida e que, certamente, não possui um ponto de chegada”. Desse modo, a formação dos docentes vai depender de suas vivências e escolhas realizadas ao longo do processo formativo.

Schön (2000) destaca que a formação docente é um exemplo interessante visto que “os educadores questionam de que forma profissionais maduros podem ser ajudados a renovar-se de modo a evitar o esgotamento e como eles podem ser ajudados a construir seus repertórios de habilidades e ideias de forma contínua” (Schön, 2000, p. 23). Ainda,

[...] os professores, que muitas vezes são alvo de críticas por causa dos fracassos na educação pública, tendem, por sua vez, a defender suas próprias versões da necessidade de desenvolvimento e renovação profissionais. Críticos de dentro e de fora das escolas têm argumentado, nos últimos anos, que devemos estimular e recompensar o desenvolvimento da habilidade de ensinar (Schön, 2000, p. 24).

Schön (2000) ainda evidencia que “em uma conversação reflexiva, os valores de controle, o distanciamento e a objetividade assumem novos significados” (Schön, 2000, p. 70).

Outra contribuição da troca entre os docentes através do diálogo durante o processo de formação de professores é enfatizada por Azevedo (2013, p. 36) ao afirmar que

[...] a consciência que as pessoas têm de suas condições de trabalho, dos limites de uma atuação profissional individualizada e compartimentada, bem como da situação social, política e econômica que influencia a vida profissional do coletivo, está intimamente relacionada às suas decisões quanto a atuar emancipatoriamente ou não. Por sua vez, tal decisão não está na dependência da vontade individual de alguns e sim de um coletivo organizado e decidido a construir o seu próprio destino.

Corroborando com essa ideia, a formação de professores aponta-se “a necessidade de uma permanente atitude crítica, único modo pelo qual o homem realizará sua vocação natural de integrar-se, superando a atitude de simples ajustamento ou acomodação” (Freire, 2022, p. 61). Assim, é papel dos professores serem os responsáveis pela elaboração e pelo desenvolvimento de situações de ensino e aprendizagem. Desse modo, ao debaterem coletivamente durante o processo de formação, os professores conseguem através do “fazer coletivo e crítico socializar os medos, as angústias, os acertos, as dificuldades, extrapolando os limites da escola enquanto contexto social” (Azevedo, 2013, p. 34).

Portanto, a reflexão coletiva dos professores é indispensável para promover uma mudança de atitude que venha a contribuir com sua prática docente. Consequentemente, “aprender é um ato de descoberta e de elaboração de novos conhecimentos” (Azevedo, 2013, p. 42). Ou seja,

O professor é, nessa abordagem, um ‘sujeito adulto’ em aprendizagem, que constrói seus conhecimentos na relação com os seus parceiros de trabalho, na tentativa, na ‘pesquisa’, na dúvida, na ‘invenção’, na ‘recriação’ de processos, por meio dos quais acredita levar os seus alunos a, também, construir conhecimentos (Araújo, 2003 *apud* Azevedo, 2013, p. 44).

Além disso, “interagir, comunicar, compartilhar e cooperar são atitudes necessárias e imprescindíveis à construção de uma prática verdadeiramente comprometida com a aprendizagem e com a concepção da escola como uma comunidade de aprendizagem” (Azevedo, 2013, p. 73).

Durante o processo de formação de professores para o ensino das Ciências da Natureza percebe-se que

[...] para aprender a ensinar ciências, por exemplo, é preciso predispor-se a aprender ciências em toda a plenitude de uma docência concebida como uma atividade social humana; é preciso predispor-se a atuar conscientemente e deliberadamente em busca de espaços que garantam o seu encontro com o outro, para que, juntos, exercitam a reflexão coletiva e, acima de tudo, possam reconhecer e conviver com a condição de ‘inacabamento’ e ‘inconclusão’ de seus saberes e propostas educativas. Para que juntos e organizados como um coletivo possam transformar suas necessidades em um contínuo ato de fazer perguntas (Azevedo, 2013, p. 203).

Segundo Imbernón (2009), a formação docente precisa transitar por uma abordagem interdisciplinar e ser capaz de gerar uma motivação intrínseca nos professores, sendo capaz de “rever as convicções e as crenças sobre a educação e o contexto social, já que as atitudes são processos de pensar, sentir e agir em consonância com os valores que uma pessoa possui” (Imbernón, 2009, p. 102).

3. METODOLOGIA DA TESE

Esta pesquisa caracterizou-se em relação à forma de abordagem do problema como qualitativa, pois a realidade vivenciada é *sui generis* e representa o cenário da formação de professores na rede pública estadual do Rio Grande do Sul. Segundo Gil (2019, p. 63), “a pesquisa qualitativa passou a ser reconhecida como importante para o estudo da experiência vivida e dos complexos processos de interação social” e, ainda, “busca reduzir a distância entre o pesquisador e o que está sendo pesquisado” (Gil, 2019, p. 176).

Do ponto de vista da sua natureza, estruturou-se como pesquisa-ação diagnóstica colaborativa e aplicada, que está relacionada à formação docente, da emancipação do professor no sentido de buscar constantemente a racionalidade e de promover a reflexão e a argumentação. A pesquisa-ação colaborativa é voltada à transformação social, ao trabalhar com projetos e formação de professores, sobretudo em ambientes acadêmicos e escolares (Thiollent, 2011).

Neste contexto, a pesquisa-ação, trata de uma investigação social a partir da realidade dos docentes de Ciências da Natureza do Ensino Médio, onde o pesquisador/educador interage com os outros professores para conhecer a realidade e refazer a teoria de acordo com a prática.

As perspectivas da pesquisa como prática social tem a finalidade de compreender e mudar certas práticas educativas, fazendo com que os professores participem da própria mudança de atitude ou de comportamento em busca da desfragmentação curricular.

Segundo Thiollent (2011), o caminho metodológico da pesquisa-ação é concebido como uma pesquisa social que busca compreender um problema educacional, neste caso, a concepção dos professores de Ciências da Natureza do Ensino Médio da 13ª CRE sobre Alfabetização Científica e interdisciplinaridade.

Para Thiollent (2011) a pesquisa-ação exige um papel ativo dos pesquisadores e pressupõe

[...] a ideia de pesquisa-ação encontra um contexto favorável quando os pesquisadores não querem limitar suas investigações aos aspectos acadêmicos e burocráticos da maioria das pesquisas convencionais. Querem pesquisas nas quais as pessoas implicadas tenham algo a dizer e a “fazer” (Thiollent, 2011, p. 22).

Logo, a ideia desta pesquisa é conhecer a realidade dos docentes do Ensino Médio nas escolas estaduais, identificando os desafios existentes na área de Ciências da Natureza e propondo uma formação de professores como alternativa para promover um ensino de Ciências da Natureza interdisciplinar e que desenvolva a Alfabetização Científica.

3.1. Descrição dos instrumentos de pesquisa utilizados

Para a coleta de dados, foram realizados alguns procedimentos, tais como: a) pesquisa bibliográfica e leitura de documentos oficiais que orientam a Educação Básica, principalmente no que refere-se ao Ensino Médio, tais como: Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM), Diretrizes Curriculares Nacionais do Ensino Médio (DCNEM), Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e Referencial Curricular Gaúcho (RCG); b) aplicação de questionário aos professores da Área Ciências da Natureza; c) atividades de formação com um grupo de professores da área de Ciências da Natureza das escolas do Ensino Médio da 13ª CRE; d) Análise das produções dos participantes da pesquisa realizadas durante a atividade de formação.

O Quadro 1 apresenta o detalhamento das etapas e dos instrumentos que foram utilizados para coleta de dados da pesquisa.

Quadro 1 – Detalhamento das etapas e instrumentos usados na pesquisa

Etapa da Pesquisa	Objetivos Específicos	Métodos e Procedimentos Utilizados
Análise documental e pesquisa bibliográfica	Identificar o papel da interdisciplinaridade como potencializadora para o desenvolvimento da Alfabetização Científica no ensino das Ciências da Natureza.	Pesquisa bibliográfica em referenciais teóricos selecionados de acordo com a sua relevância e relação com a temática da investigação. As bases de dados utilizadas para a constituição do <i>corpus</i> da pesquisa foram o Portal de Periódicos CAPES, Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES, SCIELO, Banco Digital de Teses e Dissertações (BDTD), Google Acadêmico e Portal de Busca Integrada da USP, a fim de mapear a produção

		acadêmica relacionada ao tema da tese.
Aplicação de Questionário	Caracterizar as concepções de professores da área de Ciências da Natureza do Ensino Médio de escolas públicas da 13ª Coordenadoria Regional de Ensino (CRE) do Rio Grande do Sul a respeito da Alfabetização Científica e da interdisciplinaridade no ensino.	Aplicação de questionário aos professores da Área das Ciências da Natureza participantes da pesquisa. As respostas foram analisadas utilizando a Análise de Conteúdo (Bardin, 2016).
Formação de professores	Investigar os desafios enfrentados na prática docente para o ensino interdisciplinar das Ciências da Natureza no Ensino Médio.	Atividades de formação com um grupo de professores da área de Ciências da Natureza das escolas do Ensino Médio da 13ª CRE.
Reflexão sobre os dados obtidos na formação de professores	Avaliar quais as contribuições de uma proposta de formação continuada para a prática docente de professores da área de Ciências da Natureza que aborde interdisciplinaridade e Alfabetização Científica.	Análise das produções dos participantes da pesquisa realizada durante a atividade de formação por meio da Análise de Conteúdo (Bardin 2016).

Fonte: Produção da autora (2024).

Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética na Pesquisa (CEP) da UFRGS com o parecer número 4.736.076 . Os registros serão depositados na UFRGS por 5 anos e somente a pesquisadora terá acesso, sendo destruídos após este tempo. Na dúvida, os participantes poderão dirigir-se à coordenadora do projeto, a doutoranda e ao Comitê de Ética da Pesquisa da UFRGS.

3.1.1. Análise documental e pesquisa bibliográfica

A leitura e análise dos documentos oficiais que orientam a Educação Básica, principalmente no que se refere ao Ensino Médio, tais como: Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM), Diretrizes Curriculares Nacionais do Ensino Médio (DCNEM), Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e Referencial Curricular Gaúcho (RCG) foi realizada na primeira parte da pesquisa para embasar as demais

etapas e auxiliar na elaboração do referencial teórico e da formação de professores realizada.

Nessa etapa, foram escolhidos os principais referenciais teóricos utilizados, de modo que, a partir deles, se pudesse pensar os próximos passos e etapas da tese. A pesquisa bibliográfica dos referenciais teóricos que tratam dos conceitos Alfabetização Científica, interdisciplinaridade, formação de professores, ensino médio e documentos oficiais que orientam a Educação Básica, constituíram a primeira etapa metodológica.

Os dados obtidos nesta etapa foram utilizados na escrita dos seguintes artigos teóricos que constam na seção dos Resultados da Tese: Artigo 1 (item 4.1). “Revisão Bibliográfica de Referenciais Teóricos para validação da Pesquisa sobre Interdisciplinaridade, Alfabetização Científica e Formação de Professores”, aprovado como trabalho completo para 43º EDEQ (Encontro de Debates sobre o Ensino de Química) e publicado nos Anais dos Encontros de Debates sobre o Ensino de Química da Natureza”. O Artigo 2 (item 4.2) “Articulando Reflexões entre Alfabetização Científica, Interdisciplinaridade e Formação de professores nas Ciências da Natureza”, publicado na revista Olhares & Trilhas.

3.1.2. Questionário

O questionário (Apêndice A) com perguntas fechadas e abertas foi aplicado junto aos docentes participantes da pesquisa para obter informações sobre o período de docência, a formação docente, a experiência de trabalhar com Alfabetização Científica e/ou Interdisciplinaridade e as dificuldades e desafios encontrados na prática docente.

Os sujeitos da pesquisa foram os professores estaduais da área de Ciências da Natureza que atuam no Ensino Médio das 8 escolas da 13ª CRE (Bagé), dos municípios de Bagé e Dom Pedrito. Portanto, todos os participantes da pesquisa, a partir do momento que aceitaram participar da investigação, assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE), cujo modelo aparece no Anexo C.

Uma parte dos dados do questionário foram usados na escrita do artigo 3, aprovado no ENPEC 2023, que está publicado nos Anais do Evento e que consta do item 4.3. Artigo 3, intitulado *Ensino das Ciências da Natureza e Alfabetização Científica no Ensino Médio: investigando concepções de um grupo de professores sobre o tema*, descrito posteriormente nos resultados.

O Quadro 2, a seguir, identifica as escolas participantes e os professores de cada escola que responderam ao questionário e que, posteriormente, foram convidados a participar da formação de professores. Para preservar o anonimato dos participantes, o nome de cada escola foi substituído por obras de Paulo Freire.

Quadro 2 – Escolas e professores que responderam ao questionário (Apêndice A)

Escola	Município	Nº de professores
Educação e Mudança	Bagé	1
Pedagogia da Autonomia	Bagé	1
Medo e Ousadia	Bagé	1
Pedagogia do Oprimido	Dom Pedrito	2
Política e Educação	Dom Pedrito	2
Direitos Humanos e Educação Libertadora	Dom Pedrito	1
Pedagogia da Esperança	Dom Pedrito	3
TOTAL		11

Fonte: Produção da autora (2024).

Deste modo, a partir das informações coletadas, da comparação e da avaliação dos resultados da pesquisa, pretendeu-se construir novos conhecimentos e tecer sentidos e significados relacionados a Alfabetização Científica e a interdisciplinaridade.

Na fase exploratória, a pesquisadora iniciou um processo de aproximação com o contexto e com os participantes da pesquisa. Nessa etapa, foi realizado o levantamento de dados para detectar: informações a respeito de sua formação, exercício de docência, conhecimento sobre Alfabetização Científica e interdisciplinaridade.

3.1.3. Formação de professores: ensino interdisciplinar das ciências da natureza para promoção da Alfabetização Científica.

A formação de professores foi organizada a partir dos dados obtidos no questionário aplicado anteriormente aos professores (Apêndice A), da leitura e análise dos documentos oficiais que orientam a Educação Básica, principalmente no que se refere ao Ensino Médio, da pesquisa bibliográfica dos referenciais teóricos sobre a contextualização no ensino de Ciências, a Alfabetização Científica na escola, a

interdisciplinaridade no ensino das Ciências da Natureza e a formação de professores para o ensino das Ciências da Natureza descritos anteriormente no capítulo 2.

O planejamento da formação teve em vista a promoção do diálogo entre os participantes, buscando realizar um processo que fosse realmente significativo para os docentes e que contribuísse para promover novas concepções sobre ensinar e aprender por meio da interdisciplinaridade e a da Alfabetização Científica nas Ciências da Natureza.

Foram realizados cinco (5) encontros – entre os dias 09 de novembro até 06 de dezembro de 2022, com duração de uma hora cada, no qual os professores puderam participar de forma presencial ou remota (através do aplicativo *Google Meet*). As sugestões de leitura foram disponibilizadas no *Google Drive*, servindo de referencial teórico para facilitar o debate realizado durante os encontros e para auxiliar na elaboração do plano de ensino e do material de análise construído pelos professores ao longo da formação. Contudo, a elaboração do plano de ensino e do portfólio não ocorreu, por opção dos professores participantes, visto que a formação aconteceu no final do ano letivo de 2022. Já, os debates possibilitaram que os professores falassem sobre questões que julgassem importantes, sobre a forma como estruturavam as práticas pedagógicas no cotidiano, como trabalhavam ou não na perspectiva da AC e da Interdisciplinaridade e fornecessem sugestões de aprendizagem nas escolas.

A descrição do planejamento e das etapas da formação de professores “Ensino Interdisciplinar das Ciências da Natureza para promoção da Alfabetização Científica” constam da subseção apresentada a seguir.

3.1.3.1. Descrição do Planejamento da Formação de Professores “Ensino Interdisciplinar das Ciências da Natureza para Promoção da Alfabetização Científica”.

A formação de professores: Alfabetização Científica pela Interdisciplinaridade foi desenvolvida com professores da área de Ciências da Natureza do Ensino Médio da Rede Pública Estadual, pertencentes a 13ª Coordenadoria Regional de Educação – 13ª CRE, abrangendo os municípios de Bagé e Dom Pedrito.

A seguir serão descritas as atividades propostas que foram realizadas pelos professores e compartilhadas através do *Google Drive*, a partir dos 5 encontros presenciais.

Formação de professores: realizadas de 09 de novembro até 06 de dezembro de 2022.

O cronograma de atividades e encontros está detalhado no quadro a seguir:

Quadro 3 – Cronograma de atividades

Atividades propostas	Período
1° Encontro	09/novembro/2022
2° Encontro	16/novembro/2022
3° Encontro	23/novembro/2022
4° Encontro	30/novembro/2022
5° Encontro	06/dezembro/2022
Portfólio de aprendizagem	até 20/dezembro/2022

Fonte: Produção da autora (2024).

OBS.: As sugestões de leitura foram disponibilizadas no Google Drive, servindo de referencial teórico para facilitar o debate realizado durante os encontros e para auxiliar na elaboração do plano de ensino e do portfólio de aprendizagem.

1° Encontro: 09 de novembro de 2022.

Nesse encontro foram dadas as boas-vindas aos professores participantes, foi apresentado o resultado dos questionários, apresentação dos participantes, escuta dos professores para verificar as suas demandas, anseios e necessidades a respeito do ensino das Ciências da Natureza e de suas expectativas sobre a formação de professores. Se fez uma breve apresentação sobre os conceitos Alfabetização Científica e Interdisciplinaridade e as possibilidades de integração entre elas. Após, foi acordado a sugestão de possíveis ideias a serem abordadas durante a formação, além do esclarecimento de dúvidas existentes.

Quadro 4 – Sugestões de leitura do 1° encontro de formação

Sugestões de leitura:

CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Rev. Bras. Educ.**, Rio de Janeiro, n. 22, p. 89-100, Apr. 2003. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413http://www.scielo.br/scielo.php?script=s

[ci_arttext&pid=S1413-24782003000100009&lng=en&nrm=iso](http://dx.doi.org/10.1590/S1413-24782003000100009&lng=en&nrm=iso) ou <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-24782003000100009>. Acesso em: 25 abr. 2020.

TEIXEIRA, F. M. Alfabetização científica: questões para reflexão. **Ciênc. educ.** (Bauru) , Bauru, v. 19, n. 4, p. 795-809, 2013. Disponível em http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132013000400002&lng=en&nrm=iso ou <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-73132013000400002>. Acesso em: 25 abr. 2020.

2º Encontro: 16 de novembro de 2022.

Nesse encontro foi debatido sobre as percepções iniciais dos professores sobre a Alfabetização Científica e as suas possibilidades no Ensino de Ciências. E partir disso, quais as práticas já realizadas pelos professores que poderiam ser relacionadas a AC. Ainda, os professores conversaram sobre sugestões de planejamento.

Quadro 5 – Sugestões de leitura do 2º encontro

Sugestões de leitura:

TRINDADE, D. F. Interdisciplinaridade: um olhar sobre as ciências. In: FAZENDA, I. (Org.). **O que é interdisciplinaridade**. São Paulo: Cortez, 2008. p. 65-83. Disponível em: http://www.uece.br/fafidamwp/wp-content/uploads/sites/35/2019/03/texto_interdisciplinaridade_novo_olhar_cienci_as_trindade.pdf. Acesso em: 25 abr. 2020.

SILVA THIESEN, J. da. A interdisciplinaridade como um movimento articulador no processo de ensino-aprendizagem. **Revista Brasileira de Educação**. 2008, 13 (39), ISSN: 1413-2478. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=27503910>. Acesso em: 25 abr. 2020.

MOZENA, E. R., OSTERMANN, F. Uma Revisão Bibliográfica sobre uma Interdisciplinaridade no Ensino das Ciências da Natureza. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**. 2014, 16 (2), 185-206 ISSN: 14152150. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=129531712011>. Acesso em: 25 abr. 2020.

3º Encontro: 23 de novembro de 2022.

Nesse encontro foi debatido sobre a Interdisciplinaridade e sobre a sua potencialidade para promover a Alfabetização Científica no Ensino das Ciências da Natureza. Houve reflexões sobre a prática dos docentes e sobre outras ideias de planejamento didático.

Quadro 6 – Sugestões de leitura do 3º encontro

Sugestões de leitura:

SANTOS, M. S. B.; MOREIRA, J. A. da S. Políticas curriculares na BNCC e o ensino das ciências da natureza e suas tecnologias no ensino médio. **Horizontes – Revista de Educação**, [S.l.], v. 8, n. 15, p. 61-80, jul. 2020. ISSN 2318-1540. Disponível em: <http://ojs.ufgd.edu.br/index.php/horizontes/article/view/10343/5828> ou <https://doi.org/10.30612/hre.v8i15.10343>. Acesso em: 25 abr. 2020.

RIGUE, F.M.; AMESTOY, M.B. A Cultura no Ensino de Ciências da Natureza: um olhar para os PCNS e a BNCC. **Criar Educação**, Criciúma, v. 9, nº1, jan/jul 2020. PPGE: UNESC. ISSN 2317-2452. Disponível em: <http://periodicos.unesc.net/criaredu/article/view/5617>. Acesso em: 25 abr. 2020.

CASTRO, G. A. M. *et al.* Desafios para o professor de ciências e matemática revelados pelo estudo da BNCC do ensino médio. **Revista Eletrônica de Educação Matemática**, Florianópolis, v. 15, n. 2, p. 1-32, jul. 2020. ISSN 1981-1322. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/revemat/article/view/1981-1322.2020.e73147> ou <https://doi.org/10.5007/1981-1322.2020.e73147>. Acesso em: 25 abr. 2020.

4º Encontro: 30 de novembro de 2022.

Nesse encontro foram debatidas as possibilidades de planejamento pedagógico para a área de Ciências da Natureza para o Ensino Médio, sendo proposto aos professores a elaboração de um plano de ensino a partir das ideias debatidas até o momento e que envolvesse os conceitos Alfabetização Científica e Interdisciplinaridade.

Quadro 7 – Sugestões de leitura do 4º encontro

Sugestões de leitura:

CUNHA, R. G.; RODRIGUES, M. A. Promovendo a Alfabetização Científica através de Oficinas Pedagógicas sobre Atmosfera, Efeito Estufa e Aquecimento Global. Promoting scientific literacy through educational workshops about atmosphere, greenhouse effect and global warming. **Experiências em Ensino de Ciências**. Cuiabá/MT, V. 14, N. 1, p. 308-329. 2019. Disponível em: https://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID579/v14_n1_a2019.pdf. Acesso em: 25 abr. 2020.

GRAVINA, M. G. P.; MUNK, M. Dinâmicas de Oficinas de Textos em Biologia: Ferramentas para a Alfabetização Científica em Tempos De Fake News. Dynamics of biology texts workshops: tools for scientific literacy in Fake News times. **Experiências em Ensino de Ciências**. Cuiabá/MT, V. 14, N. 3, p. 612-620. 2019. Disponível em: https://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID673/v14_n3_a2019.pdf. Acesso em: 25 abr. 2020.

OLIVEIRA, C. A. I. de; BERNSTEIN, A. Você sabe interpretar um exame de sangue? Revista Educação Pública. Rio de Janeiro/RJ, V. 18; Ed. 1, 09 Jan. 2018. ISSN: 1984-6290. Disponível em:
<https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/18/1/voc-sabe-interpretar-umhttps://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/18/1/voc-sabe-interpretar-um-exame-de-sangueexame-de-sangue>. Acesso em: 25 abr. 2020.

5º Encontro: 06 de dezembro de 2022.

Nesse encontro foram apresentados pelos participantes os planos de ensino e se propôs uma reflexão conjunta para ampliar as aprendizagens. Foi realizada uma avaliação da formação de professores e da troca de experiências, refletindo sobre a ação docente e sobre os conhecimentos compartilhados.

3.1.3.2. Algumas considerações sobre a Formação de Professores.

A partir da interação com os professores, das gravações das falas e de suas anotações, foi possível perceber como eles abordavam a questão da Alfabetização Científica e da interdisciplinaridade, permitindo uma reflexão a respeito da formação de professores. As observações foram realizadas durante a formação docente e da aplicação da proposta metodológica (descrita anteriormente). Os dados obtidos por meio das observações foram gravados em áudio e depois transcritos pela pesquisadora e compõem parte do *corpus* de análise. As transcrições foram enviadas posteriormente para os participantes da pesquisa para que expressassem seu acordo com os textos produzidos.

Ao final da formação de professores, a proposta seria de construir um portfólio em conjunto com atividades sugeridas por eles, a partir do portfólio de aprendizagens individuais do professor. No entanto, os professores optaram por não realizar a elaboração do portfólio. Por esse motivo, para a análise foram usados os outros dados obtidos, a partir das ações realizadas na formação e que estão detalhados no formato de artigos, no item 4.4, 4.5 e 4.6 dos resultados.

Nesse contexto, a formação de professores teve o intuito de dialogar com os pressupostos teóricos que estão sendo adotados nesta tese. Ao final da formação de professores o material produzido e os relatos coletados foram utilizados como material

para avaliar os processos de ensino e de aprendizagens desenvolvidos, verificar suas percepções, impressões e ideias sobre Alfabetização Científica e Interdisciplinaridade.

A análise do *corpus* da pesquisa – transcrições das falas e atividades realizadas durante a formação e outros dados obtidos na formação de professores – foi submetido a técnica de Análise de Conteúdo (Bardin, 2016), cumprindo os seguintes procedimentos: descrição, enumeração de características dos textos, frequência e categorização, inferência e interpretação. A pré-análise, por meio de uma leitura flutuante, formulação de hipóteses e objetivos e criação das unidades de análise. Segundo Bardin (2016), a regra da exaustividade durante toda essa etapa garante que não se deixe nenhum elemento de fora da possibilidade de ser analisada.

A análise de conteúdo é um conjunto de técnicas, com função primordial de desvendar o crítico. Tem como objetivo ultrapassar as incertezas e enriquecer a leitura dos dados coletados (Bardin, 2016).

4. RESULTADOS

Nas seções a seguir, os resultados obtidos até o momento serão apresentados na forma de artigos.

4.1. Artigo 1: Revisão Bibliográfica de Referenciais Teóricos para validação da Pesquisa sobre Interdisciplinaridade, Alfabetização Científica e Formação de Professores – Aprovado como trabalho completo a ser apresentado no 43º EDEQ (Encontro de Debates sobre o Ensino de Química) e publicado nos Anais dos Encontros de Debates sobre o Ensino de Química – ISSN 2318-8316. Endereço eletrônico: <https://edeq.com.br/submissao2/index.php/edeq/>



Uma Revisão Bibliográfica sobre a articulação entre Interdisciplinaridade, Alfabetização Científica e Formação de Professores.

Carla Adelina Inácio de Oliveira¹ (PG)*, Rosane Nunes Garcia¹ (PQ).
*carlaadelina0@gmail.com

¹Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) — Porto Alegre (RS), Brasil.

Palavras-Chave: Ciências da Natureza, Ensino Médio, Formação de Professores.

Área Temática: Formação de Professores

RESUMO: O trabalho aborda a importância da articulação entre interdisciplinaridade e Alfabetização Científica (AC) na formação de professores, especialmente no ensino das Ciências da Natureza. A metodologia utilizada foi a revisão bibliográfica mapeando a produção acadêmica nos últimos 20 anos, com os descritores “Alfabetização

Científica”, “interdisciplinaridade”, “formação de professores” e “ensino médio”, em diferentes combinações entre eles. Os resultados revelaram um crescimento significativo nas publicações sobre o tema, com maior número de publicações no Google Acadêmico e no Portal de Busca Integrada da Universidade de São Paulo (USP). De acordo com o referencial teórico obtido, conclui-se que a interdisciplinaridade e a AC são fundamentais para qualificar a formação de professores, promovendo práticas pedagógicas mais integradas e alinhadas com um ensino das Ciências da Natureza. A pesquisa evidenciou ainda a necessidade de uma formação reflexiva e contínua, que considere as complexidades do mundo contemporâneo, contribuindo para o avanço das políticas públicas educacionais.

INTRODUÇÃO

O ensino das Ciências da Natureza, em especial no ensino médio da educação básica, tem sido objeto de estudos e reflexões, na busca pela compreensão de quais caminhos podem ser trilhados para produzir aprendizagens que de fato proporcionem ao estudante uma compreensão mais qualificada do mundo. Para Gonçalves *et al.* (2015, p. 59), “o ensino de Ciências requer teorias e práticas que se coadunem com a sociedade atual”. Mas para que isto aconteça, é importante que o ensino não seja estruturado de forma que promova somente a memorização de conceitos e fórmulas, mas busque desenvolver também a compreensão de como o conhecimento científico se constrói e os impactos da ciência e da tecnologia na sociedade. Para que isto aconteça, é importante organizar propostas de ensino que busquem o desenvolvimento da Alfabetização Científica (AC). Desta forma espera-se que seja possível formar cidadãos críticos que possam intervir e interpretar a quantidade de informações e conhecimentos recebidos diariamente e utilizá-los de forma significativa em suas vidas.

Segundo Teixeira (2013, p. 796),

[...] pensar sobre os significados de Alfabetização Científica é pensar sobre as funções da educação científica, qual o seu papel, onde ela acontece e de que formas; é, em última instância, pensar sobre o que é educação científica, o que se pretende com tal educação, de que forma podemos alcançá-la e quais os modos pelos quais podemos avaliar se, de fato, os objetivos almejados foram alcançados.

Desse modo, um dos desafios da educação é o de encontrar caminhos para promover junto aos estudantes “um desenvolvimento humano, cultural, científico e tecnológico, de modo que adquiram condições para enfrentar as exigências do mundo contemporâneo” (Delizoicov *et al.*, 2011, p. 12).

Entendendo-se, portanto, que o mundo é complexo, é importante considerar que a integração dos conhecimentos entre as diferentes áreas no ensino favorece uma melhor compreensão da realidade contemporânea. Assim, propõe-se que o ensino interdisciplinar, não só na área das Ciências da Natureza, auxilie o desenvolvimento da AC. De acordo com Fazenda (2011, p. 12), a interdisciplinaridade “necessita da integração das disciplinas para sua efetivação”. Além disso, “essa integração não pode ser pensada apenas no nível de integração dos conteúdos ou métodos, mas basicamente no nível de integração de conhecimentos parciais, específicos, tendo em vista um conhecer global”.

Nesse aspecto, a interdisciplinaridade no ensino das Ciências da Natureza precisa partir da integração entre os diferentes conhecimentos científicos, de modo a promover a compreensão da Ciência como um todo e não em partes ou áreas como costuma-se fazer na escola. Ao repensar o currículo de Ciências de forma interdisciplinar, o professor tem que romper sua formação tradicional, buscar estratégias que relacionem aspectos teóricos e práticos com interações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade, planejando aulas dinâmicas a partir de conteúdos significativos para os estudantes (Gonçalves *et al.*, 2015).

Assim, é essencial repensar o processo de formação de professores para o ensino das Ciências da Natureza e incluir estratégias que utilizem o enfoque da Alfabetização Científica e da Interdisciplinaridade como forma de promover um ensino de acordo com a complexidade que se apresenta no mundo de hoje. A formação de professores para o ensino das Ciências da Natureza deve considerar “que o pensar torne-se uma atividade importante no processo educativo. E a pesquisa, que se nutre de perguntas sobre as coisas e os seres, cientificamente elaborada, chegue às escolas” (Triviños *et al.*, 2003, p. 21).

Esta pesquisa é um recorte da investigação realizada no escopo de uma tese de doutorado, que tem como objetivo geral avaliar como a interdisciplinaridade e a Alfabetização Científica nas Ciências da Natureza podem contribuir para promover novas concepções sobre ensinar e aprender, junto a docentes do Ensino Médio de escolas públicas.

A partir de um levantamento de referenciais teóricos, buscou-se mapear a produção acadêmica que evidenciasse a articulação entre interdisciplinaridade, AC e formação de professores, tendo em vista uma melhor qualificação no ensino das Ciências da Natureza, em especial no ensino médio.

METODOLOGIA

A revisão bibliográfica é essencial para a pesquisa científica, pois fornece a base conceitual e metodológica necessária para o desenvolvimento de estudos precisos e bem fundamentados (Gil, 2019). Portanto, pode-se pensar nela como o alicerce que orienta o pesquisador na formulação de hipóteses e argumentos, direcionando para a escolha de métodos apropriados. Além disso, os referenciais teóricos são usados para localizar a pesquisa dentro de seu contexto acadêmico, de modo a fornecer ao pesquisador uma visão geral sobre o que existe de pesquisas na área.

Para esta investigação de natureza bibliográfica, foram utilizadas as seguintes bases de dados: o Portal de Periódicos da CAPES² (sigla CAPES), Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES³ (sigla CTD), SCIELO⁴ Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações⁵ (sigla BDTD), Google Acadêmico⁶ (sigla GOOGLE), Portal de Busca Integrada da USP⁷ (sigla USP). Foram aplicados os descritores Alfabetização Científica, interdisciplinaridade, formação de professores e ensino médio em cada um dos bancos de dados, nas seguintes combinações: 1. Alfabetização Científica e Interdisciplinaridade; 2. Alfabetização Científica, Interdisciplinaridade e Formação de Professores; 3.

² Disponível em: <https://www-periodicos-capes-gov-br.ez1.periodicos.capes.gov.br/index.php/buscaador-primo.html>

³ Disponível em: <https://catalogodeteses.capes.gov.br/catalogo-teses/#/>

⁴ Disponível em: <https://www.scielo.br/>

⁵ Disponível em: <https://bdt.d.ibict.br/vufind/Search/Advanced>

⁶ Disponível em: https://scholar.google.pt/schhp?hl=pt-BR&as_sdt=0,5

⁷ Disponível em: https://buscaintegrada.usp.br/primo_library/libweb/action/search.do

Alfabetização Científica, Interdisciplinaridade e Ensino Médio. Justifica-se a utilização do banco de dados do Portal de Busca Integrada da USP em razão do grupo de Pesquisa da professora Lúcia Helena Sasseron – Laboratório de Pesquisa e Ensino de Física⁸ – fazer parte dessa universidade e a autora ser um dos referenciais teóricos para AC.

RESULTADOS E DISCUSSÃO – MAPEANDO OS CONHECIMENTOS ATRAVÉS DA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O Quadro 8 a seguir foi construído a partir do número de artigos obtidos para cada uma das combinações dos descritores e nos diferentes bancos de dados.

Quadro 8 – Número de produções obtidas a partir da pesquisa em diferentes bancos de dados. As combinações dos descritores estão indicadas pelos números 1 - “Alfabetização Científica” and “Interdisciplinaridade”; 2 - “Alfabetização Científica” and “Interdisciplinaridade” and “Formação de Professores”; 3 - “Alfabetização Científica” and “Interdisciplinaridade” and “Ensino Médio”

Base de pesquisa	Combinação de Descritores	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	TOTAL
CAPES	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	4	0	7	1	1	6	3	25
	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0	1	0	0	4	1	9
	3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	1	4
CTD	1	0	2	1	0	1	2	1	1	1	0	0	1	1	2	1	2	3	1	5	1	26
	2	0	2	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	8
	3	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
SCIELO	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2
	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BDTD	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	4	2	3	1	5	2	7	5	6	6	3	45
	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	1	1	1	2	2	1	1	3	16
	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	2	0	2	0	3	3	3	2	1	19
GOOGLE	1	0	0	0	0	1	1	2	1	1	0	0	4	1	3	5	14	12	28	37	34	144
	2	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	2	1	2	2	11	7	21	28	29	105
	3	0	0	0	0	0	0	1	2	1	0	0	4	0	3	5	10	9	23	34	32	124
USP	1	0	1	2	1	2	2	3	3	3	14	12	17	22	32	28	24	26	26	17	13	248
	2	0	1	2	1	1	1	2	3	2	10	10	15	19	29	28	19	23	23	12	13	214
	3	0	0	1	1	2	1	1	3	2	11	7	11	19	26	18	13	16	21	9	10	172
Total por Ano		0	6	8	3	9	9	12	15	13	43	34	61	67	111	90	115	107	154	162	144	

Fonte: Produção das autoras (2024).

O número de documentos encontrados foi separado por ano de publicação e ao final do Quadro 1 aparece o total de documentos encontrados no respectivo banco de dados, com

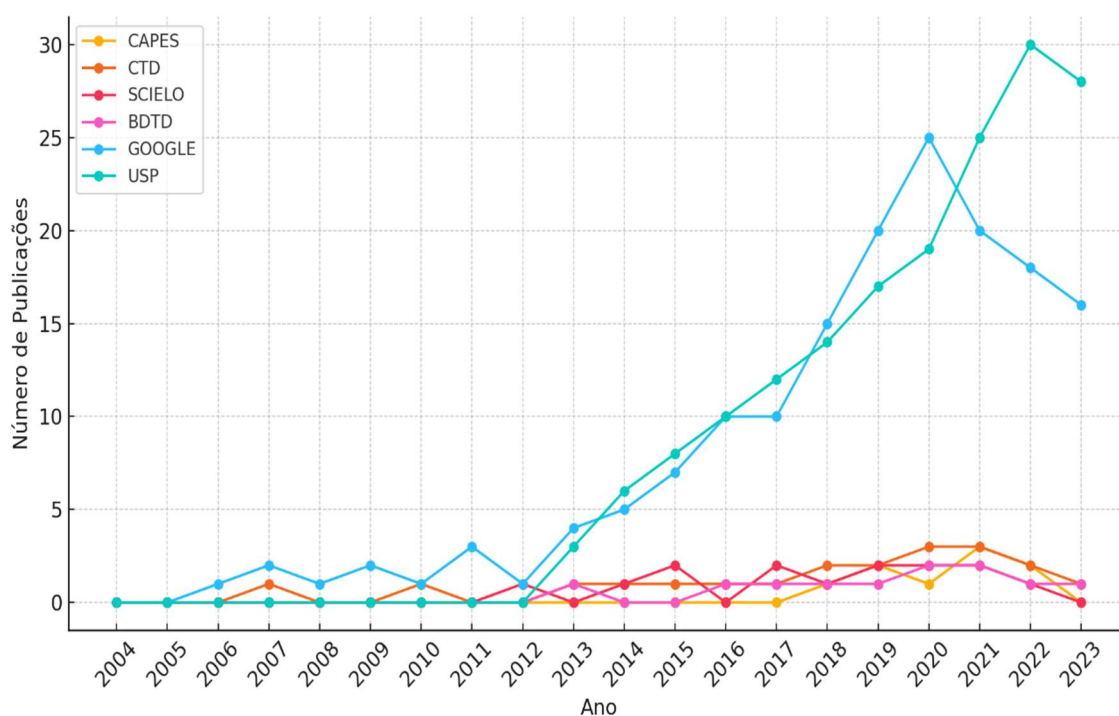
⁸ Disponível em: <http://dgp.cnpq.br/dgp/espelhogrupo/641227>

o descritor específico. A última linha apresenta o total de publicações por ano ou período, sendo que foram pesquisados os últimos 20 anos (de 2004 a 2023). Observa-se que o número de publicações sofreu um crescimento significativo ao longo dos anos, partindo de nenhuma publicação em 2004 até ultrapassar uma centena nos últimos cinco anos.

Nas Tabelas 1, 2 e 3 estão apresentados os dados do levantamento bibliográfico, agrupando por ano para cada conjunto dos descritores de pesquisa. As tabelas apresentadas ilustram a distribuição dos resultados a partir dos diferentes descritores, abordando as três combinações distintas de termos de busca, nas diversas fontes de dados acadêmicos ao longo dos anos.

Cada tabela utiliza uma paleta de cores diversificada para representar as diferentes fontes de dados, facilitando a visualização e comparação dos resultados entre as fontes. Os dados são agrupados por ano, permitindo uma análise clara da evolução do volume de pesquisa ao longo do tempo. Esses dados são essenciais para entender as tendências na pesquisa, destacando áreas de crescente interesse e potenciais lacunas na literatura existente.

Tabela 1 – Número de publicações com os descritores “Alfabetização Científica” and “Interdisciplinaridade” por ano nas diferentes bases de dados

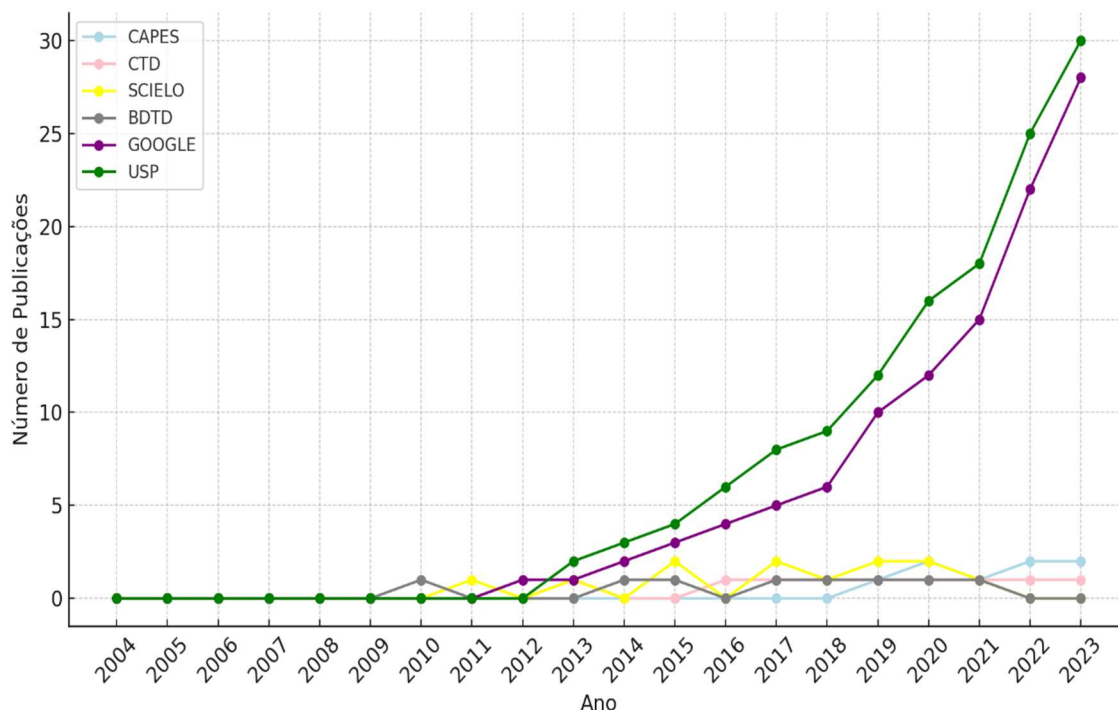


Fonte: Produção das autoras (2024).

A Tabela 1 com os descritores “Alfabetização Científica” and “Interdisciplinaridade” mostra a quantidade de publicações que combinam esses dois termos chave. Observa-se uma tendência variável entre as fontes, com picos significativos nos últimos anos apenas na base de dados do Google Acadêmico e do Portal de Busca Integrada da USP, sugerindo um crescente número de publicações e interesse nesses temas no ambiente acadêmico, segundo essas fontes de dados. Observa-se também que, a partir de 2020, o Google Acadêmico apresentou um pequeno decréscimo de publicações com os descritores, enquanto o Portal de Busca Integrada da USP manteve-se em crescimento até 2022, com

um pequeno decréscimo em 2023. E os demais bancos de dados mantiveram um número estável e pequeno de publicações para esses descritores.

Tabela 2 – Número de publicações com os descritores “Alfabetização Científica” and “Interdisciplinaridade” and “Formação de Professores” por ano nas diferentes bases de dados

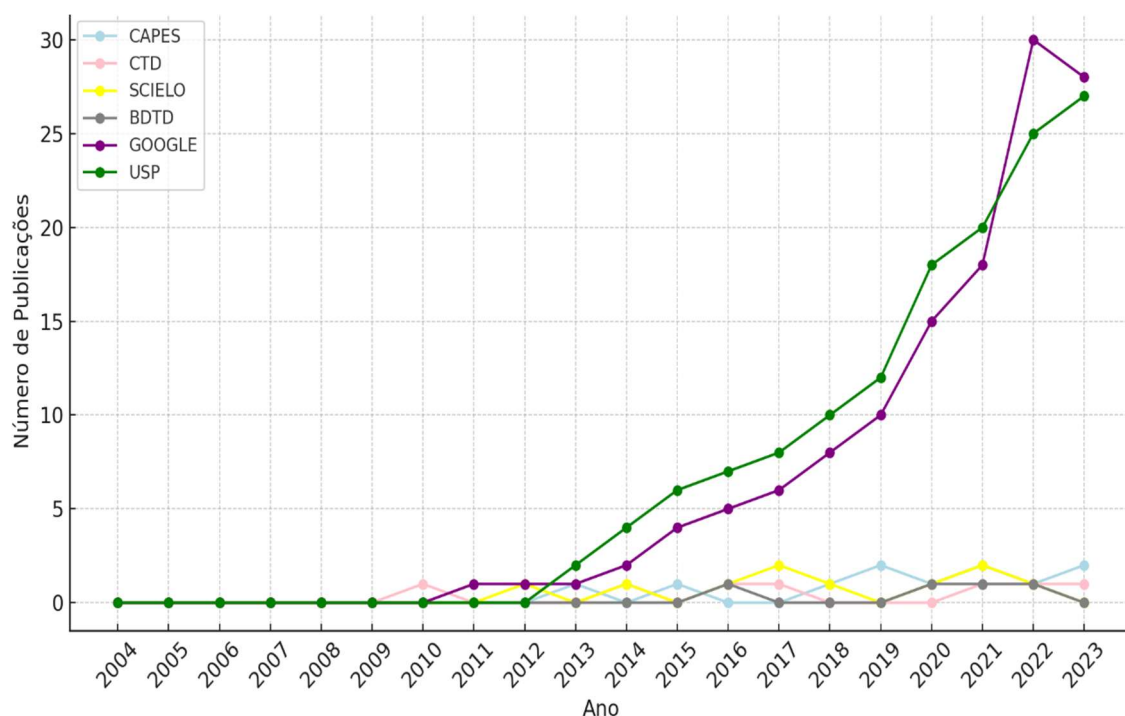


Fonte: Produção das autoras (2024).

A Tabela 2 utilizando os descritores “Alfabetização Científica” and “Interdisciplinaridade” and “Formação de Professores” reflete os resultados para pesquisas que adicionam o termo "formação de professores" aos dois anteriores.

De forma geral, os resultados são semelhantes com os da primeira categoria, demonstrando um aumento considerável de publicações, particularmente nos dados recentes do Google Acadêmico e do Portal de Busca Integrada da USP, novamente. Observa-se também que não houve decréscimo na quantidade de produções nesses bancos de dados, somente aumento no número de publicações ao longo dos anos. Repetiu-se o resultado de que nos demais bancos de dados se manteve um número estável e pequeno de publicações com os descritores.

Tabela 3 – Número de publicações com os descritores “Alfabetização Científica” and “Interdisciplinaridade” and “Ensino Médio” por ano nas diferentes bases de dados



Fonte: Produção das autoras (2024).

Na Tabela 3, utilizando os descritores “Alfabetização Científica” and “Interdisciplinaridade” and “Ensino Médio” está representada a terceira categoria de pesquisa e que demonstra um volume de resultados moderado. Observa-se um aumento de publicações no Google Acadêmico a partir de 2013, atingindo seu ápice em 2022, com um pequeno decréscimo em 2023. Já no Portal de Busca Integrada da USP, o aumento do número de publicações ocorreu a partir de 2012, sem registro de decréscimo. Mais uma vez, os demais bancos de dados mantiveram um número constante e pequeno de publicações com o descritor.

Observou-se nas tabelas uma mesma tendência nas demais bases de pesquisa – CAPES, CTD, SCIELO e BDTD – nas quais os números de publicações mantiveram uma regularidade em termos dos quantitativos, indicando que nos últimos 5 anos essas temáticas têm se mantido como interesse de pesquisa, embora em número menos expressivos de publicações.

Classificando os bancos de dados utilizados na pesquisa pela soma de publicações com os três descritores utilizados, aparece em primeiro lugar o Portal de Busca Integrada da USP com 634 publicações encontradas, em segundo lugar aparece o Google Acadêmico com 373 publicações, em terceiro o BDTD com 80 publicações, seguido do CAPES com 38 publicações, do CTD com 36 publicações e, por último, o SCIELO com apenas 2 publicações no total. Por fim, a análise dos dados apresentados revela um perceptível crescimento no número de publicações ao longo das últimas duas décadas, evidenciando a relevância e o interesse crescente nas áreas de pesquisas relacionadas aos descritores utilizados.

Esse aumento no número de publicações nas últimas duas décadas pode ser considerado como uma resposta às mudanças no cenário da educação trazidas pela implementação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2018) e pela reformulação do ensino

médio no Brasil. A BNCC, ao redefinir competências e habilidades necessárias para o desenvolvimento integral dos estudantes, enfatiza a necessidade de uma educação voltada para o mundo contemporâneo, mais contextualizada, interdisciplinar e compatível com os pressupostos da AC. Esse movimento surge do debate acadêmico e de políticas públicas que buscam alinhar o currículo escolar com as demandas sociais e econômicas do século XXI, o que reflete diretamente no interesse crescente de pesquisadores na área.

De acordo com Libâneo (2019), as reformas educacionais tendem a influenciar a produção científica, pois os estudiosos buscam investigar os impactos, desafios e resultados de novas abordagens pedagógicas. Nesse sentido, considera-se que o aumento de trabalhos publicados ao longo dos últimos anos está diretamente associado ao debate em torno da implementação do novo ensino médio, evidenciando a relevância das pesquisas realizadas relacionadas à investigação de práticas pedagógicas, à formação de professores e aos resultados das políticas educacionais pautadas pela BNCC.

Cabe destacar, porém, que atualmente fala-se em Reforma do Ensino Médio, mas os documentos oficiais – Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM), Diretrizes Curriculares Nacionais do Ensino Médio (DCNEM) e Base Nacional Comum Curricular (BNCC) sempre abordaram a questão da interdisciplinaridade. Entretanto, não se percebe nas políticas públicas a implementação de alternativas que permitam que os docentes possam realizá-la efetivamente. Desta forma, sem dúvida, existem muitos desafios a serem superados.

O volume de publicações relacionados à AC, interdisciplinaridade, formação de professores e ensino médio evidenciados nesta pesquisa também sugere um entendimento assertivo e um reconhecimento crescente da importância da AC como uma ferramenta essencial no desenvolvimento dos docentes e na qualificação de práticas pedagógicas no ensino médio. A análise destes dados não apenas sublinha uma tendência em progressão, mas também aponta a necessidade de mais pesquisas sobre como essas experiências interdisciplinares estão sendo integradas nos currículos e práticas atuais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para um período em que o cenário educacional de fato passa por importantes mudanças estruturais, surgem diversas inquietações, trazendo à tona a necessidade de explorar novas abordagens, tanto no âmbito do ensino, como também nos processos de formação inicial e continuada de professores. Considerando a área de Ciências da Natureza e suas possíveis articulações no processo de formação de professores, buscou-se investigar se houve um crescimento de interesse no campo acadêmico sobre como a interdisciplinaridade e a AC se articulam.

Os dados obtidos nesta pesquisa por meio de revisão bibliográfica, apontam para o aumento do interesse no campo acadêmico sobre os processos de formação de professores relacionados com a interdisciplinaridade e a AC, para qualificar o ensino de Ciências da Natureza no Ensino Médio. A articulação entre estes três conceitos permite ampliar as concepções docentes e, conseqüentemente, promover novas práticas pedagógicas afinadas com as complexidades contemporâneas da educação. Nesse sentido, os achados deste estudo acrescentam uma nova visão à exploração de caminhos para o fortalecimento das práticas de ensino, caminhando em direção a uma educação científica integrada e significativa para os estudantes.

Ao fomentar a colaboração entre diferentes áreas do conhecimento e promover uma visão integrada na área das Ciências da Natureza, é possível criar ambientes de aprendizagem mais dinâmicos e inclusivos, que atendam às demandas e desafios da educação contemporânea. Desta forma, espera-se que os resultados aqui apresentados possam contribuir para o avanço das práticas educativas e para o fortalecimento de políticas públicas voltadas à formação de professores, alinhadas às necessidades emergentes da sociedade.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**.

Brasília, 2018. Disponível em:

<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_sit_e.pdf>. Acesso em: 18.fev.2022.

DELIZOICOV, D. *et al.*, M. M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2011.

FAZENDA, I. C. A. **Integração e Interdisciplinaridade no ensino brasileiro: efetividade ou ideologia**. 6. ed. São Paulo: Loyola, 2011.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 7 ed. São Paulo: Atlas, 2019.

GONÇALVES, T. V. O. *et al.* **Educação em Ciências e Matemática: debates contemporâneos sobre ensino e formação de professores**. Porto Alegre: Penso, 2015.

LIBÂNEO, J. C. Finalidades educativas escolares em disputa, currículo e didática. Em defesa do direito à educação escolar: didática, currículo e políticas educacionais em debate. **VII Edipe**. Goiânia: Editora da UFG, 2019. Disponível em:

<<https://professor.pucgoias.edu.br/SiteDocente/admin/arquivosUpload/5146/material/Texto%20Livro%20VII%20EDIPE%202019.pdf>>. Acesso em: 29.set.2022.

TEIXEIRA, F. M. Alfabetização Científica: questões para reflexão. **Ciência & Educação**, v. 19, n. 4, 2013. Disponível em:

<<http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v19n4/v19n4a02.pdf>>. Acesso em: 05.out.2021.

TRIVIÑOS, A. N. S. *et al.* (org.) A formação do educador como pesquisador no Mercosul/Cone Sul. Porto Alegre: UFRGS, 2003.

4.2. Artigo 2: Articulando Reflexões entre Alfabetização Científica, Interdisciplinaridade e Formação de Professores nas Ciências da Natureza –

Publicação em (28/08/2024) na revista Olhares & Trilhas – ISSN:1983.3857 – on-line.
Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/olhasesetrilhas/article/view/72727>. DOI:
<https://doi.org/10.14393/OT2024v26.n.2.72727>.

Olhares & Trilhas

Olhares & Trilhas

Atual Arquivos Notícias Sobre ▾

[Início](#) / [Arquivos](#) / v. 26 n. 2 (2024): DOSSIÊ TEMÁTICO: PESQUISAS SOBRE ALFABETIZAÇÃO NO BRASIL (II) / Seção temática

Articulando reflexões entre Alfabetização Científica, Interdisciplinaridade e Formação de Professores nas Ciências da Natureza

CARLA ADELINA I OLIVEIRA
UFRGS

Rosane Nunes Garcia
UFRGS

DOI: <https://doi.org/10.14393/OT2024v26.n.2.72727>

PDF

Publicado
2024-08-28

DOI: 10.14393/OT2024v26.n.2.72727

Articulando reflexões entre Alfabetização Científica, Interdisciplinaridade e Formação de Professores nas Ciências da Natureza

Articulating reflections between scientific literacy, interdisciplinarity and teacher
training in the natural sciences

Carla Adelina Inácio de Oliveira^{9*}
Rosane Nunes Garcia^{10**}

⁹ * Doutora em Educação em Ciências pelo Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Professora da Educação Básica da SEDUC/RS, ORCID <https://orcid.org/0000-0002-3800-7860>, e-mail: carlaadelina0@gmail.com

¹⁰ ** Doutora em Biologia Animal pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Docente do Colégio de Aplicação da UFRGS e do PPG em Educação em Ciências da UFRGS, ORCID

RESUMO: A busca por uma qualificação no ensino das Ciências da Natureza tem sido foco de interesse em diferentes cenários, especialmente porque há o entendimento de que uma melhor compreensão do conhecimento científico pode contribuir com a formação para a cidadania. Este trabalho teórico tem como objetivo discutir as relações entre Alfabetização Científica, Interdisciplinaridade e Formação de Professores, na busca por evidenciar possíveis articulações que contribuam para o Ensino das Ciências da Natureza. A partir dos referenciais teóricos pesquisados, entendemos que esta discussão pode favorecer a construção de uma proposta de formação continuada que aborde a Interdisciplinaridade como potencializadora da Alfabetização Científica. A pesquisa é de natureza qualitativa e exploratória, desenvolvida a partir da análise de diferentes fontes bibliográficas. Os resultados apontam para a necessidade de articular a Alfabetização Científica e a Interdisciplinaridade como estratégia para promover um ensino significativo e contextualizado. Assim, faz-se necessária a revisão de pressupostos pautados na formação continuada de professores que permitam realizar a efetiva implementação dessa articulação na práxis docente.

PALAVRAS-CHAVE: Alfabetização; Ensino das Ciências da Natureza; Integração dos conhecimentos; Formação de professores; Educação Básica.

ABSTRACT: The search for qualification in the teaching of Natural Sciences has been a focus of interest in different scenarios, especially because it is understood that a better comprehension of scientific knowledge can contribute to citizenship education. This theoretical work aims to discuss the relationships between Scientific Literacy, Interdisciplinarity and Teacher Training, in an effort to highlight possible connections that contribute to the Teaching of Natural Sciences. Based on the theoretical frameworks researched, we understand that this discussion may support the construction of a continuing education proposal that addresses Interdisciplinarity as an enabler of Scientific Literacy. The research is qualitative and exploratory in nature, developed from the analysis of various bibliographical sources. The results indicate the need to articulate Scientific Literacy and Interdisciplinarity as a strategy to promote a meaningful and contextualized teaching. Thus, it is necessary to review the assumptions based on the continuing education of teachers that allow for the effective implementation of this articulation in teaching practice.

KEYWORDS: Scientific literacy; Teaching Natural Sciences; Integration of knowledge; Teacher training; Basic education.

1 Introdução

O termo Alfabetização Científica (AC) surgiu na década de 1950 nos Estados Unidos, em um artigo do autor Paul DeHart Hurd (1998). Fundamentamos o presente

<https://orcid.org/0000-0002-4647-6245>, e-mail: rosane.garcia@ufrgs.br

trabalho em pesquisadores como Auler (2002), Chassot (2003), Sasseron e Carvalho (2011) Valle *et al.* (2020) e Lorenzetti (2021), entre outros, que dissertam sobre a AC em um olhar humanista e articulada às ideias de Paulo Freire. A partir disso, adotamos uma perspectiva sobre a AC relacionada com “a ampliação da capacidade de leitura de mundo pelas lentes das Ciências, a partir de saberes que possibilitam um olhar crítico para o contexto vivido, com vistas a transformá-lo” (Barcellos; Coelho, 2022, p. 2). As diversas possibilidades de promoção da AC vêm ao encontro de planos de ensino que busquem um Ensino das Ciências da Natureza que, por meio de diversas abordagens didáticas, promova diferentes sugestões no intuito de favorecer a formação de indivíduos que saibam fazer uso social do conhecimento científico. A necessidade da AC encontra-se nos documentos oficiais como Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) (Brasil, 2018), Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCN+) (Brasil, 2000) e, de forma implícita, Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2018), onde é usado o conceito de Letramento Científico. Esses documentos oficiais tendem a adotar parte dos mesmos objetivos da AC quando tratam de promover nos estudantes habilidades, atitudes, valores e aprendizagens essenciais para exercer a cidadania de forma autônoma, crítica, ativa e responsável, buscando seu desenvolvimento integral nos âmbitos intelectual, afetivo, físico, social, ético e moral.

O objetivo deste artigo é discutir as relações entre a AC, Interdisciplinaridade e Formação de Professores, conectando esses temas na busca por evidenciar possíveis articulações que contribuam para qualificar o Ensino das Ciências da Natureza na Educação Básica. A pesquisa é de natureza qualitativa, caracterizando-se como exploratória, e se desenvolveu a partir da análise de diversas fontes bibliográficas (Gil, 2019). As bases de dados utilizadas para a constituição do *corpus* de pesquisa foram o Google Acadêmico e o Portal de Periódicos da Capes, a fim de mapear a produção acadêmica a partir dos anos 2000, quando o conceito de AC começou a se disseminar no Brasil (Cunha, 2017). Nesse sentido, propomos que a AC e Interdisciplinaridade dialoguem para promover um ensino de Ciências significativo e contextualizado. Assim, é necessário planejar uma Formação de Professores que convirja para esse propósito.

O texto traz, inicialmente, a conceituação da AC. Após isso, é discutida a correlação entre AC e Interdisciplinaridade e AC e Formação de Professores, respectivamente. Em seguida, encerra-se com as considerações finais que sintetizam as principais compreensões evidenciadas a partir deste estudo.

2 Alfabetização Científica

A AC vem sendo tema de pesquisas e publicações no Brasil e no exterior. O conceito ainda é discutido no contexto da Educação, assim como outros conceitos como Letramento Científico ou Enculturação Científica. Independentemente do autor seguido ou do termo utilizado, optou-se por utilizar AC, pois seu significado se refere ao desenvolvimento de conhecimentos que possibilitem aos estudantes interagirem e intervirem no mundo, tal como nas palavras de Freire:

[...] a alfabetização é mais que o simples domínio mecânico de técnicas de escrever e ler. Com efeito, ela é o domínio destas técnicas em termos conscientes. É entender o que se lê e escrever o que se entende. É comunicar-se graficamente. É uma incorporação. Implica não uma memorização mecânica de sentenças, de palavras, de sílabas, desvinculadas de um universo existencial – coisas mortas ou semimortas –, mas numa atitude de criação e recriação. Implica uma autoformação da qual pode resultar uma postura atuante do homem sobre seu contexto (Freire, 2021, p. 98).

Para Freire e Macedo (2022, p. 41), o desenvolvimento de uma teoria emancipadora da alfabetização e de uma pedagogia transformadora fazem parte de “um projeto político e de uma prática pedagógica que ofereça uma linguagem de esperança e de transformação dos que lutam no presente por um futuro melhor”, sendo um ponto de partida para que os estudantes assumam a autoria de suas próprias vidas.

AC no Ensino das Ciências da Natureza tem a finalidade de desenvolver nos estudantes a capacidade de “tomar decisões fundamentadas em situações que ocorrem ao seu redor e que influenciam, direta ou indiretamente, sua vida e seu futuro” (Sasseron; Machado, 2017, p. 16). Portanto, promover a AC não só permite que os estudantes olhem o mundo e os acontecimentos de uma nova maneira, mas também possibilita que eles possam interagir e modificar o mundo e a si mesmos de forma consciente, autônoma e responsável. De acordo com o pensamento de Freire e Macedo (2022, p. 45), a alfabetização

[...] é parte do processo pelo qual alguém se torna auto crítico a respeito da natureza historicamente construída de sua própria experiência. Ser capaz de nomear a própria experiência é parte do que significa ‘ler’ o mundo e começar a compreender a natureza política dos limites bem como das possibilidades que caracterizam a sociedade mais ampla.

Outra aproximação entre a alfabetização a partir dos pressupostos de Paulo Freire e a AC está na visão de “leitura do mundo”, que permite desenvolver a capacidade de ser autocrítico e de respeitar a sua própria natureza e o mundo que o cerca. Assim, a sala de aula é o espaço onde a alfabetização se efetiva. O professor precisa “ser sensível às atuais condições históricas, sociais e culturais que contribuem para as formas de conhecimento e de significado que os alunos trazem para a escola” e buscar que “o conhecimento, os valores e as práticas sociais que constituem a história/narrativa sejam compreendidos como a encarnação de determinados interesses e relações de poder referentes a como se deveria pensar, viver e agir quanto ao passado, ao presente e ao futuro” (Freire; Macedo, 2022, p. 57).

A AC tem como um dos seus objetivos permitir que os estudantes utilizem os conhecimentos produzidos pela Ciência de forma a participar e atuar em sociedade. Portanto, as práticas de ensino precisam ser pensadas para favorecer a construção da postura ativa em situações nas quais eles possam buscar estratégias para resolução de problemas. Essas orientações precisam ir muito além de colaborar para a compreensão dos conhecimentos científicos, evitando que as aprendizagens fiquem restritas unicamente à memorização de conteúdos, conceitos e fórmulas. Apesar da importância da memorização, devemos ter a consciência de que é necessário utilizar outras formas de interagir com o mundo que nos cerca. As interações em sala de aula são fundamentais para que se efetive a AC. Assim sendo, o papel do professor é orientar os estudantes, problematizando conteúdos e temas, incentivando a resolução de problemas.

Para possibilitar o desenvolvimento da AC, é importante que os planejamentos didáticos levem em consideração a prática dos professores e que precisam ser realizados de modo dinâmico, utilizando estratégias de ensino que mobilizem os estudantes e desenvolvam o conhecimento científico (conceitual, material, epistêmico e social). Desse modo, a AC precisa se articular “com as práticas sociais de construção, comunicação, avaliação e legitimação do conhecimento científico, dado que, no contexto da sala de aula de ciências, está posto o compromisso social” de formação dos estudantes (Sasseron; Silva, 2021, p. 143).

Segundo Vigotski (2009), aprender é uma experiência coletiva e, portanto, social, que se efetiva por meio da interação e da troca de experiências com outros sujeitos. Assim, a interação é essencial para a construção do conhecimento que ocorre a partir de experiências prévias e da investigação dos fenômenos científicos. Portanto, é “por meio da linguagem e das interações discursivas que professores e alunos constroem as bases

para um ensino que privilegie a Alfabetização Científica” (Sasseron; Machado, 2017, p. 43).

Promover a AC é um desafio constante, pois os indivíduos “alfabetizados cientificamente” precisam ser capazes de compreender o mundo que os cerca, tomar decisões, desenvolver diferentes habilidades e estabelecer relações entre Ciência e Sociedade. A AC, segundo Valle *et al.* (2020, p. 24),

[...] pode ser essencial para desconstruir ideias estereotipadas sobre Ciência e o ensino de Ciências pode ser considerado como um auxiliador na formação de cidadãos ativos, sendo capazes de relacionar os conhecimentos oriundos das diversas Ciências que são um construto humano e relacionado com a vida social para compreensão resolução de problemas pessoais, locais e globais.

Sendo assim, para proporcionar um Ensino de Ciências que promova a AC, é necessário extrapolar o ensino tradicional ou livresco. Poder ir além da memorização descontextualizada de conceitos e da simples aplicação de fórmulas é dar sentido à Ciência na vida dos estudantes. Isso possibilita a eles compreenderem o mundo que os cerca e fazer escolhas conscientes, o que pode levá-los a transformar sua realidade. A partir do entendimento de que a Ciência está presente no cotidiano em praticamente todos os fenômenos e instrumentos, surge a necessidade de construir conhecimentos científicos integrados aos conhecimentos cotidianos. A AC contribui para que esse processo se efetive. Paulo Freire defende que o ensino precisa estar vinculado à formação moral do educando, portanto,

[...] uma das tarefas mais importantes da prática educativo-crítica é propiciar as condições em que os educandos em suas relações uns com os outros e todos com o professor ou a professora ensaiam a experiência profunda de assumir-se [...] como ser social e histórico como ser pensante, comunicante, transformador, criador (Freire, 2022, p. 42)

Dessa forma, a AC contribui com o propósito de tornar o Ensino de Ciências uma possibilidade que desenvolva cidadãos mais críticos, de modo que o ensino esteja próximo do contexto em que os estudantes estão inseridos, tornando-os capazes de usar os conhecimentos científicos para interpretar e intervir no mundo que os cerca.

3 Alfabetização Científica e Interdisciplinaridade

Nesta seção do texto, buscamos evidenciar os fundamentos teóricos que sustentam uma relação entre a AC e a Interdisciplinaridade. O propósito é estimular o diálogo e a reflexão e sugerir alguns caminhos que atestem como esses conceitos se relacionam entre si e com o ensino das Ciências da Natureza.

Assim sendo, para Camas *et al.* (2021, p. 11), “não é possível pensar a alfabetização científica a partir do isolamento disciplinar, tudo depende de tudo. Ademais, a construção do saber coletivo não se dá na transmissão de um indivíduo para outro, mas da interação de todo um sistema interdependente”. A definição corrobora a relação entre AC e Interdisciplinaridade, que aparecem “intimamente ligadas nesse conceito de rede, pois se alimentam dos mesmos elementos que constituem a construção dos saberes para além das fronteiras que delimitam as disciplinas” (Camas *et al.*, 2021, p. 11).

O texto da BNCC indica que a Interdisciplinaridade é fundamental no planejamento didático. O trecho sobre currículos traz como ação: “decidir sobre formas de organização interdisciplinar dos componentes curriculares e fortalecer a competência pedagógica das equipes escolares para adotar estratégias mais dinâmicas, interativas e colaborativas em relação à gestão do ensino e da aprendizagem” (Brasil, 2018, p. 16).

Fourez (1997) corrobora esse conceito ao propor a utilização de práticas interdisciplinares para o ensino das Ciências da Natureza que simulem situações do cotidiano, visto que diferentes enfoques facilitam os processos de ensino e de aprendizagem dos estudantes. Além disso,

[...] a escola deveria privilegiar, em seus procedimentos pedagógicos, a criação de modelos teóricos contextualizados sob o ponto de vista da ciência como arte e a construção de aproximações interdisciplinares através das quais os conhecimentos disponíveis são submetidos a projetos de ação sobre o mundo. Nas palavras de Fourez, as aproximações interdisciplinares “levam a produzir uma representação teórica apropriada numa situação precisa e em função de um projeto determinado” (Fourez, 1997, p. 107 *apud* Sousa; Brito, 2011, p. 2)

De acordo com Fazenda *et al.* (2013), deve-se partir do pressuposto de que nenhuma forma de conhecimento é auto suficiente, pois é imprescindível o diálogo entre diferentes tipos de conhecimentos que, juntos, constroem novos saberes.

Uma dificuldade geralmente encontrada pelos docentes da Educação Básica é aplicar a Interdisciplinaridade em sua prática. Isso ocorre porque nem todos os conceitos podem se adequar a uma prática interdisciplinar e, principalmente, porque existe dificuldade em pensar “fora da caixa”, ou seja, para além de um currículo

predominantemente disciplinar. Logo, há possibilidade de que os processos formativos dos professores nos cursos de licenciatura dificilmente os preparam para uma prática interdisciplinar (Fazenda, 2011).

A questão pode ser ainda mais complexa se considerarmos um problema constituído historicamente que decorre da precária elaboração de políticas públicas de currículo e de formação de professores. A BNCC, por exemplo, propõe uma organização curricular com quatro áreas de conhecimento: Ciências da Natureza, Ciências Humanas, Linguagens e Matemática. Essa organização já aparece em documentos anteriores como as DCN (Brasil, 2018). Embora não seja novidade, ainda existe um grande abismo entre teoria e prática. Ou seja, a reorganização curricular por áreas do conhecimento dá a interpretação de um trabalho em conjunto, mas, na realidade, existem muitos desafios de diferentes ordens a serem superados para que isso se efetive de forma mais ampla na prática. Dentre esses desafios, podemos citar “a rigidez curricular, a falta de tempo para o planejamento colaborativo entre os professores e a resistência por parte dos docentes e da estrutura educacional tradicional” (Santana; Farias, 2023, p. 3058). Poderíamos ainda acrescentar a falta de preparação dos professores, obrigação em cumprir excessivas exigências burocráticas, insegurança no uso de recursos tecnológicos, cobranças das famílias e da equipe diretiva, entre outros (Sarti, 2021). É necessário que se busque estratégias para colocar a Interdisciplinaridade em prática efetivamente, oportunizando momentos de diálogo, trocas de experiências e formação de professores com o objetivo de utilizar procedimentos que a tornem parte da práxis.

A Interdisciplinaridade é uma atitude, uma troca entre diferentes áreas do conhecimento buscando uma compreensão do mundo e da Ciência. A Interdisciplinaridade e a AC convergem, pois ambas são requeridas para uma compreensão mais ampla da realidade complexa. Entretanto, essa mudança de atitude é um processo difícil, pois requer condições de trabalho em que haja espaços para a sua efetivação. Na definição de Fazenda *et al.* (2013, p. 52),

[...] de nada adianta questionar os alunos, se eles não têm como retorno a oportunidade de discutir, de refletir, no sentido de se conscientizar da necessidade da busca da resolução de problemas do ensino/aprendizagem, a partir de um trabalho coletivo, em sala de aula, alunos e professores juntos. Daí emergirão os temas para as suas discussões, à procura de um caminho comprometido com uma visão política transformadora. Deste modo, a relação professor-aluno/conhecimento se faz na prática, determinando a teoria que, por sua vez, vem recriar a prática.

Sabe-se que a aprendizagem dos estudantes é o foco principal no fazer docente. O processo pedagógico, para que essa aprendizagem se efetive, é apenas um caminho. Desse modo, é preciso levar em consideração as vivências e os interesses dos sujeitos envolvidos nos processos de ensino e de aprendizagem, isto é, a prática pedagógica deve ser pensada a partir do contexto dos estudantes. É necessário, primeiramente, que o docente se aproprie do conhecimento científico, sabendo sistematizá-lo e vinculá-lo de forma coerente e eficiente ao cotidiano para, depois, auxiliar os estudantes na construção do próprio conhecimento. Logo, o professor precisa, além de rever sua prática, dar condições para que os estudantes discutam de forma coletiva sobre questões de seu interesse, problematizando-as e construindo conhecimentos relevantes em suas vidas.

A partir dessa conceituação, é fundamental rever os conteúdos específicos e o sentido de abordá-los em sala de aula. Em um enfoque de trabalho docente em que o papel do professor é ser mediador dos processos de ensino e de aprendizagem, constituem-se planos de ensino por meio da orientação aos estudantes para a articulação entre o conhecimento sistematizado, as experiências de vida e suas percepções de mundo. A interação é uma condição indispensável para que ocorra a Interdisciplinaridade. Ela precisa acontecer entre as pessoas, entre as disciplinas, entre espaço e tempo e entre teoria e prática. Portanto, desloca-se “de uma relação pedagógica baseada na transmissão do saber de uma disciplina ou matéria a uma relação pedagógica dialógica em que a posição de um é a posição de todos” (Fazenda, 2011, p. 93).

Um ensino interdisciplinar surge a partir dessa nova prática docente. Isso dialoga com a AC, por esta também exigir mudanças na busca pela conexão entre o conhecimento científico e a realidade. A afinidade entre AC e Interdisciplinaridade permite a compreensão, a análise e a interpretação de conceitos e, dessa forma, a construção de conhecimentos a partir de uma interpretação não fragmentada. Os conhecimentos são vistos de forma integrada à realidade, tornando-se significativos para os estudantes. Por meio de uma ampliação da visão de mundo, o processo educativo deixa de ser uma mera transmissão de saberes acumulados e passa a levar em consideração o contexto e os temas de interesse dos estudantes, utilizando o diálogo e as trocas de vivências. A escola precisa se renovar, construir novos saberes e utilizar novas metodologias e tecnologias. Isso contribui para que os estudantes construam o próprio conhecimento de modo coletivo e interdisciplinar, num enfoque de inserção social, crítica e transformadora. Desse modo,

[...] a finalidade da educação escolar na sociedade tecnológica, multimídia e globalizada é possibilitar que os alunos trabalhem os conhecimentos científicos e tecnológicos, desenvolvendo habilidades para operá-los, revê-los e reconstruí-los com sabedoria. O que implica analisá-los, confrontá-los, contextualizá-los (Fazenda, 2012, p. 168)

Ao realizar uma reflexão sobre AC e a sua relação com Ciência, Tecnologia, Sociedade (CTS), é indispensável conhecer os saberes prévios de cada estudante, que já possuem informações consistentes. A partir deles, pode-se desenvolver a criticidade para dialogar acerca de temas científicos.

Valle *et al.* (2020, p. 32) destacam que a AC

[...] é importante para o exercício da cidadania, pois possibilita o indivíduo a exercer seus deveres, exigir e questionar seus direitos, e para tal é preciso que se ensine, divulgue e principalmente discuta Ciência. Essa perspectiva nos faz então repensar o público a quem tem sido destinado AC e nos permite discutir essa proposta a partir de um viés que a trata como um processo, ou seja, não pode ser concebida de um dia para outro e dessa maneira deve perpassar toda a vida do sujeito estando presente nos diferentes ambientes de ensino, sejam eles formais, não formais e/ou informais, assim como nos diferentes níveis de ensino.

Considera-se a sala de aula um ambiente favorável à prática da Interdisciplinaridade, no qual os estudantes interagem e trocam conhecimentos a partir de suas experiências. Nesse cenário, é importante ressignificar o processo educativo, encorajando os alunos a observarem o meio no qual estão inseridos, fazendo-os descobrir que existem outras maneiras de compreender o conhecimento científico de forma mais contextualizada.

4 Alfabetização Científica, Interdisciplinaridade e Formação de Professores

Tendo em vista que a AC e a Interdisciplinaridade dialogam e que podem qualificar o ensino, em especial o das Ciências da Natureza, é fundamental que a Formação de Professores promova caminhos para que os docentes se apropriem desses conceitos, encontrando possibilidades de utilizá-las.

A Formação de Professores de Ciências é um *locus* privilegiado de discussão acerca do ensino de Ciências e de como isso pode permear as ações docentes (Delizoicov *et al.*, 2011), pois parte da premissa de que “o trabalho docente é norteador pelas concepções, valores e experiências vivenciadas pelo professor, ou seja, o seu trabalho

carrega a marca dos princípios que adota e a ideia que o professor tem sobre Ciência e ensino, provavelmente, refletirá na sua prática” (Valle *et al.*, 2020, p. 31). Assim, para que a AC se efetive, é necessário que os professores realizem processos de formação continuada. Isso viabiliza uma práxis na qual eles possuem um papel ativo, atuam de forma crítico-reflexiva e assumem autonomia sobre sua prática e sobre a formação de sua identidade docente.

São exigidas dos professores habilidades relacionadas à criticidade que comumente não são desenvolvidas na formação inicial e continuada, as quais são, geralmente, de caráter mais teórico e técnico, ou pouco reflexivas (Sarti, 2021). Seria interessante que o processo formativo pensasse em um Ensino das Ciências da Natureza no qual somente o conteúdo não seja o mais importante, mas sim o sentido do que está sendo estudado e a sua aplicabilidade em outros contextos. Portanto, o que se espera dos docentes é que eles possuam a capacidade de refletir, pensar, repensar e avaliar as potencialidades de proporcionar condições para que a AC seja inserida no contexto do Ensino de Ciências e na formação integral dos estudantes. Nesse sentido, de acordo com Fourez (2003), a formação docente precisa ser pensada de maneira que promova a autonomia epistemológica do professor por meio do senso crítico e de um olhar realista e humano da Ciência. Uma Formação de Professores crítica e reflexiva precisa levar em consideração a construção e a reconstrução de saberes e práticas da vida dos estudantes, bem como os seus interesses. É importante observar, vivenciar e pesquisar sobre o contexto na preparação dos docentes para compreenderem os interesses dos estudantes. Assim, dar significado aos conhecimentos científicos é promover uma formação cidadã crítica mais próxima da realidade e das finalidades educacionais da AC.

Ao promover a AC nas aulas de Ciências, os professores proporcionam “uma conexão entres os diferentes conhecimentos” (Valle *et al.*, 2020, p. 40). Os autores destacam que o diálogo entre a universidade e escola é indispensável para a construção de saberes científicos articulados com a prática, superando o pensamento de transmissão de conceitos.

Ao formarem-se na concepção da AC, os professores são capazes de se “reciclar” e dar sequência à própria alfabetização, revendo sua formação docente e o ensino de Ciências de forma contínua. A partir da AC, o professor tem a liberdade de tomar decisões alicerçadas em seus saberes e experiências, repensando suas concepções sobre as Ciências e sobre como ensinar Ciências. Desse modo, “a educação só se torna efetiva quando desconstrói conceitos e causa transformações na vida do professor e do educando,

proposta mais próxima com os pressupostos de uma formação cidadã pautada na Alfabetização Científica dos sujeitos” (Valle *et al.*, 2020, p. 41).

Para promover a AC no Ensino das Ciências da Natureza, o professor precisa repensar o currículo, desenvolver autonomia e utilizar projetos de ensino que abordem temas significativos do interesse dos estudantes. Revendo suas concepções e práticas pedagógicas, o professor possibilita que os estudantes participem de forma autônoma, crítica e ativa na construção dos conhecimentos científicos e que desenvolvam aprendizagens que contribuam para modificar a sociedade e o mundo em que vivem.

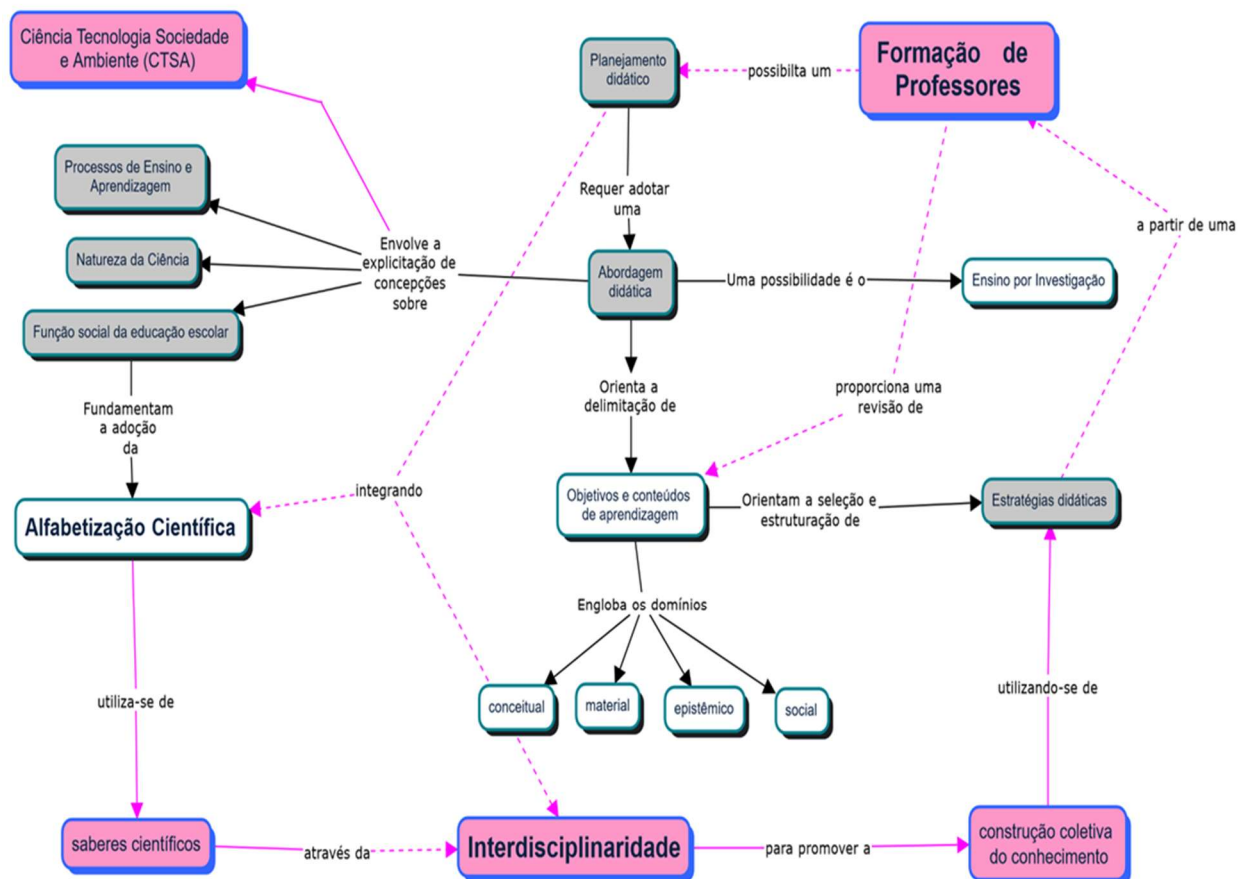
Segundo Sasseron e Machado (2017), para promover a AC, o primeiro passo é escolher temas que façam parte do contexto e do interesse dos estudantes. A partir daí, é preciso pensar quais conteúdos abordar nas aulas de Ciências, quais os objetivos de aprendizagem a serem alcançados e quais conhecimentos podem ser trabalhados nas práticas pedagógicas.

Ainda, de acordo com Fourez (1997, p. 39), “a formação docente deve contemplar a História da Ciência, epistemologia, Interdisciplinaridade, aspectos tecnológicos, aspectos sociais, conteúdos específicos e conhecimento sobre os estudantes e sobre as finalidades do que se propõe a ensinar”. Ao professor, cabe conhecer os conceitos e os temas abordados, sendo capaz de realizar uma reflexão constante sobre sua prática e sobre os processos de ensino e de aprendizagem. Planos de ensino que trabalham a partir dessas concepções exigem um sistema de ensino que ofereça aos docentes disponibilidade de tempo para planejar, desenvolver e avaliar suas práticas.

Além disso, é preciso que os estudantes se sintam engajados a participar ativamente dos processos de ensino e de aprendizagem. De acordo com Sasseron e Silva (2021), o ensino de Ciências na proposição da AC possibilita aos estudantes o desenvolvimento da autonomia através da construção de conhecimentos científicos, a partir da Natureza da Ciência e de abordagens didáticas como, por exemplo, o ensino por investigação.

A Figura 1 apresenta a relação entre AC, Interdisciplinaridade, Formação de Professores e elementos constituintes do plano didático. Ela foi elaborada a partir de Sasseron e Silva (2021, p. 143). O mapa conceitual apresenta a relação entre alguns elementos constituintes do planejamento didático com os conceitos de AC e Interdisciplinaridade.

Figura 1 – Relação entre AC, Interdisciplinaridade e Formação de Professores e elementos constituintes do planejamento didático. Os retângulos cinzas e brancos são originais de Sasseron e Silva (2021, p. 143), ao passo que os que estão em rosa foram acrescentados a partir das reflexões desenvolvidas neste artigo.



Fonte: Produção das autoras (elaborado a partir de Sasseron; Silva, 2021, p. 143).

A figura original de Sasseron e Silva (2021, p. 143) sintetiza o que foi exposto ao longo do texto pelas autoras, que apontam que

[...] este é um modo adequado e coerente aos pressupostos expostos para desenvolver a agência epistêmica dos estudantes, ou seja, para permitir que o ensino das ciências incida nos estudantes não apenas no âmbito escolar, mas formando-o pela escola para o exercício de sua autonomia intelectual na consideração dos conhecimentos científicos e dos modos de construí-los, incluídos aí as normas, as práticas e os valores das ciências.

Na Figura 1, foram agregados alguns elementos ao mapa conceitual original (Sasseron; Silva, 2021, p. 143), como os conceitos de Interdisciplinaridade e Formação de Professores, abordados neste artigo. A concepção apresentada corrobora a proposta

de que uma Formação de Professores, a partir da Interdisciplinaridade, potencializa a construção coletiva de conhecimentos científicos por meio da AC.

Ao promover a AC no Ensino das Ciências da Natureza, o professor possibilita que os estudantes desenvolvam autonomia para tratar de temas relacionados à Ciência e à Tecnologia, proporcionando uma educação libertadora. Isso gera condições para que pratiquem a cidadania. Segundo Freire (2022, p. 58), “o respeito à autonomia e à dignidade de cada um é um imperativo ético e não um favor que podemos ou não conceder uns aos outros”. Logo,

[...] é preciso, sobretudo, e aí já vai um destes saberes indispensáveis, que o formando, desde o princípio mesmo de sua experiência formadora, assumindo-se como sujeito também da produção do saber, se convença definitivamente de que ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua produção ou a sua construção (Freire, 2022, p. 24).

Para Perrenoud *et al.* (2007, p. 12), “não é possível formar professores sem fazer escolhas ideológicas”. Portanto, para pensar a AC na Formação de Professores, é necessário acreditar que o trabalho docente só terá sentido se proporcionar aos estudantes a capacidade de perceber a realidade de forma mais crítica, a partir de suas vivências e interesses. De acordo com o autor:

[...] é primordial que os professores não sejam mais vistos como indivíduos em formação, nem como executores, mas como atores plenos de um sistema que eles devem contribuir para transformar, no qual devem engajar-se ativamente, mobilizando o máximo de competências e fazendo o que for preciso para que possam ser construídas novas competências a curto ou médio prazo. (Perrenoud *et al.*, 2007, p. 90)

O ponto de vista corrobora com a orientação da AC, na qual seria importante que os professores adotassem uma percepção de ensino com ações didáticas capazes de promover a participação ativa e o protagonismo dos estudantes.

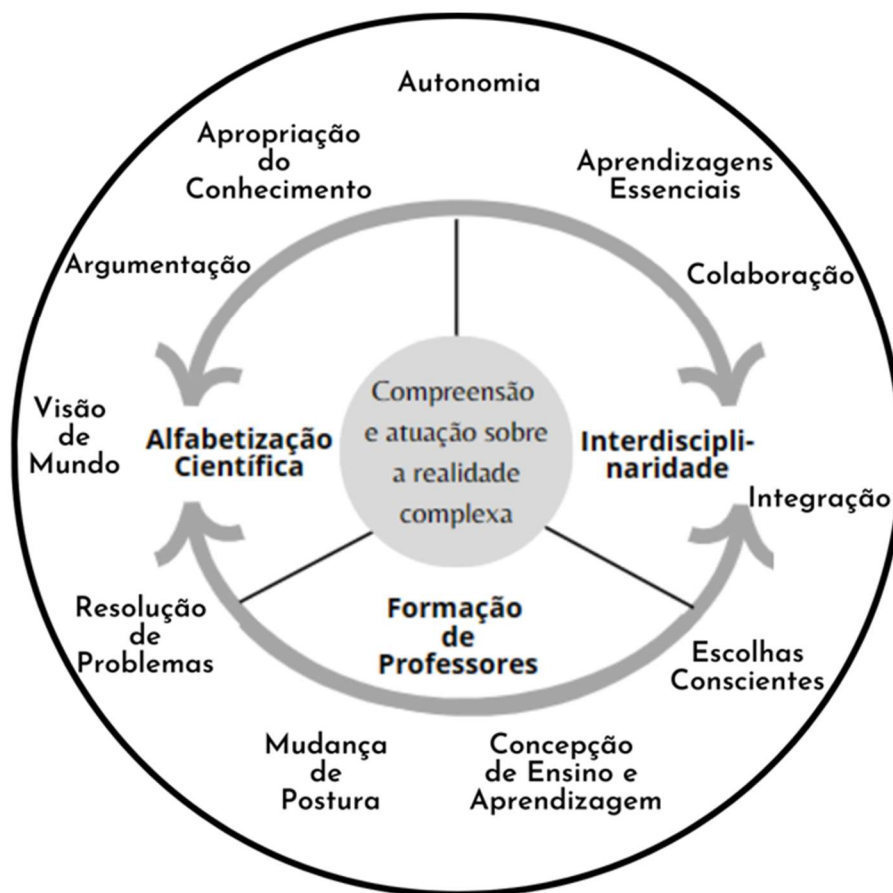
Libâneo (2011, p. 27), por sua vez, destaca que a escola precisa ser repensada, principalmente porque ela “não detém sozinha o monopólio do saber”, pois a educação ocorre em diferentes locais e por diversos meios. A partir desse prisma, a escola e a prática do professor precisam deixar de ser centradas na transmissão de informações. O docente pode passar a orientar os estudantes na análise crítica das informações, possibilitando, através do conhecimento, a atribuição de significado a essa informação. Logo, é preciso

“articular sua capacidade de receber e interpretar informação com a de produzi-la, a partir do aluno como sujeito do seu próprio conhecimento” (Libâneo, 2011, p. 28). O autor ainda aborda que é importante uma formação docente crítico-reflexiva, na qual “o professor possa ‘pensar’ sua prática, ou em outros termos, que o professor desenvolva a capacidade reflexiva sobre sua própria prática. Tal capacidade implicaria, por parte do professor, uma intencionalidade e uma reflexão sobre seu trabalho” (Libâneo, 2011, p. 84-85).

Portanto, para que o professor viabilize em sala de aula uma prática pedagógica com a participação dos estudantes, capaz de fazê-los “pensar” e aplicar os conhecimentos em diferentes contextos – como sugerem a AC e a Interdisciplinaridade –, é necessário que o docente participe de processos de formação que utilizem “meios pedagógico-didáticos de melhorar e potencializar a aprendizagem pelas competências do pensar”, associando o processo de ensino através “do pensar ao processo da reflexão dialética de cunho crítico, a crítica como forma lógico-epistemológica” (Libâneo, 2011, p. 87).

A Figura 2 mostra conceitos que estabelecem possíveis relações e articulações entre os conceitos AC, Interdisciplinaridade e Formação de Professores, ilustrando que elas possibilitam compreender e atuar sobre a realidade complexa. Essa articulação se efetiva por meio do desenvolvimento de diferentes processos que, neste caso específico, foram representados por alguns conceitos que se relacionam e se complementam. Os conceitos apresentados na Figura 2 emergiram a partir das leituras e reflexões realizadas para a elaboração deste texto e representam algumas questões que se esperam desenvolver em projetos educativos que utilizem pressupostos da AC e da Interdisciplinaridade de maneira articulada para a Formação de Professores, em especial, para o ensino das Ciências da Natureza.

Figura 2 – Conceitos que relacionam e articulam os conceitos Interdisciplinaridade, AC e Formação de Professores e que podem qualificar o ensino das Ciências da Natureza.



Fonte: Produção das autoras (2023).

Os conceitos articuladores se mostram a partir da relação entre teoria e prática, dos estudos referenciados neste texto e de outros referenciais teóricos que constituem a trajetória docente das pesquisadoras e sua relação com a pesquisa. Também se considera a consciência do papel desempenhado enquanto docente, a importância da Ciência na sociedade e o ponto de vista aqui apresentado de maneira comprometida com a construção de conhecimentos científicos.

No centro da imagem, aparecem interligados os conceitos principais apresentados neste trabalho, que auxiliam no desenvolvimento de habilidades necessárias para o Ensino das Ciências da Natureza a partir da “compreensão e atuação sobre a realidade complexa”. Observa-se que os três conceitos – AC, Interdisciplinaridade e Formação de Professores – possuem o mesmo nível de relevância. Entre eles ocorrem articulações contínuas e cíclicas, isto é, independentemente de qual seja o conceito inicial, é possível perpassar os demais mais externos na imagem, pois todos se relacionam. Dessa forma, propõe-se que, independentemente do ponto a partir do qual se observa, os conceitos mais externos

dialogam entre si de maneira que contribuem para a conexão entre os três conceitos principais.

Os onze conceitos articuladores listados na parte mais externa na *Figura 2* referem-se ao entendimento de que: a **Autonomia** dos docentes para a construção de seus planos de ensino é fundamental para possibilitar a sua auto-organização de acordo com o contexto em que estão inseridos; as **Aprendizagens essenciais** são aquelas que servem de base para que a construção do conhecimento possa se ampliar, sendo importante que os professores possam selecioná-las a partir das percepções sobre as necessidades de seus estudantes; a **Colaboração** é a troca entre os pares, sendo essencial para que os processos de ensino e de aprendizagem se efetivem de forma significativa; a **Integração** consiste na busca em compreender o conhecimento científico por meio da articulação entre diferentes áreas de conhecimento, de forma interconectada; as **Escolhas conscientes** permitem aos docentes a possibilidade de decidir de forma fundamentada os conceitos e os conteúdos a serem trabalhados, visando o desenvolvimento do pensamento crítico e da cidadania; a **Concepção de ensino e aprendizagem** trata do ensino pautado a partir das vivências e práticas dos docentes, que se constroem a partir da formação inicial e continuada, permitindo o processo de transformação de formas de conceber o seu trabalho docente; a **Resolução de problemas** é uma habilidade fundamental para se viver na atualidade, onde estamos expostos a um número maior de informações e de conhecimentos a cada dia e precisamos estar preparados para lidar com isso; a **Visão de mundo** precisa abranger novas concepções e perspectivas, tornando os professores abertos às mudanças; a **Argumentação** é importante no contexto científico, pois permite explicar o conhecimento por meio de evidências, estabelecendo relações entre os fatos e as conclusões; a **Apropriação do conhecimento** é capaz de transformar educandos e educadores, tornando-os gestores do próprio conhecimento e da sua reelaboração.

Todos esses conceitos e as suas articulações surgiram dos referenciais teóricos utilizados e foram propostos pelas autoras desta pesquisa a partir da sua compreensão sobre os conceitos em estudo, suas relações, conexões, possibilidades e potencialidades para o Ensino de Ciências, que pode ser mais qualificado ao articular a Interdisciplinaridade e a AC na Formação de Professores, o que poderá levar, conseqüentemente, a reflexos nos processos de aprendizagem dos estudantes.

Cabe destacar que outros termos podem ser acrescentados, suprimidos ou substituídos no esquema apresentado na *Figura 2* à medida que outras análises e interpretações sejam realizadas, de modo a revisitar os pressupostos que colaboram com

a proposição de legitimar a AC e a Interdisciplinaridade na prática docente. As idealizações aqui discutidas esforçam-se em validar a conexão entre AC, Interdisciplinaridade e Formação de Professores a partir da apreciação dos referenciais teóricos explorados.

5 Considerações finais

A partir do que foi exposto, este trabalho evidenciou que a Interdisciplinaridade possibilita a potencialização da AC, visto que ambas ensejam compreensão e atuação mais ampla sobre a realidade complexa. Buscou-se interligar os conceitos de AC, Interdisciplinaridade e Formação de Professores, propondo uma nova prática pedagógica que favoreça o desenvolvimento de aprendizagens significativas.

Desse modo, para que essa práxis se efetive, é necessário conhecer suas características, rever os planos didáticos dos professores e promover oportunidades de formação nas quais, a partir do debate e da troca de experiências, os docentes possam aliar teoria e prática, ressignificando o seu fazer docente.

O papel do professor é fundamental para que uma mudança de atitude ocorra. A partir da revisão de sua prática, é possível pensar em um Ensino de Ciências que integre AC e Interdisciplinaridade. É necessário compreender a necessidade dos docentes de propor estratégias didáticas que priorizem o desenvolvimento da argumentação, a mudança de postura, a contextualização, a autonomia e outras habilidades, valorizando os objetivos do ensino das Ciências da Natureza, da AC e da Interdisciplinaridade. Portanto, acredita-se que, dessa forma, seja possível qualificar ainda mais o ensino por meio de uma educação conectada com o mundo que nos cerca.

Apesar de haver o reconhecimento em relação aos avanços e benefícios de proporcionar espaços de planejamento e formação inicial e continuada para os professores, é fundamental ressaltar a importância de qualificar as políticas educacionais de maneira adequada, evitando colocar todo o peso da mudança nos ombros dos professores, sobrecarregando-os e limitando seu potencial. Para garantir a efetividade de espaços de formação continuada, é necessário que seja oferecido suporte estruturado e recursos adequados, incluindo investimento em formação de qualidade, tempo para o desenvolvimento profissional e reconhecimento do valor do trabalho docente. A simples disponibilidade de recursos não é suficiente para promover uma mudança efetiva.

Os educadores são essenciais para o sucesso do sistema educacional, mas eles também precisam de apoio e de orientação adequada, incluindo currículos bem estruturados, recursos didáticos atualizados e ambientes de aprendizagem favoráveis. Mudanças significativas exigem investimentos em infraestrutura educacional, além de um compromisso contínuo com a melhoria do sistema como um todo. Afinal, não basta apenas criar oportunidades de planejamento e formação, é preciso garantir que os professores estejam devidamente preparados e apoiados para enfrentar os atuais desafios do ensino. Somente assim se pode construir um sistema educacional mais eficiente e equitativo.

Por fim, este trabalho teórico não se propõe a exaurir o debate a respeito dos desafios de um ensino das Ciências da Natureza pautado no desenvolvimento da AC. Pretende-se lançar atenção para um enfoque em que a AC e a Interdisciplinaridade possam convergir na promoção de ações educativas através de um exercício contínuo da autonomia de educadores e educandos.

Referências Bibliográficas

AULER, D. **Interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade no contexto da formação de professores de Ciências**. Tese de Doutorado. Florianópolis: CED/UFSC, 2002. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/82610>. Acesso em 18 ago. 2023.

BARCELLOS, L. da S.; COELHO, G. Formação Continuada de Professores do Ensino Fundamental e a Alfabetização Científica: Estado do Conhecimento de 1992 a 2020. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, 22, e29664, 2022. DOI: <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2022u3363>.

BRASIL. Ministério da Educação. **Diretrizes Curriculares e Educação Integral**. Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=13448diretrizes-curriculares-nacionais-2013-pdf&Itemid=30192. Acesso em 12 mar. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Brasília, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em 05 fev. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio**. Brasília: MEC/SEF, p.1-23, 2000. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/blegais.pdf>. Acesso em 05 fev. 2023.

CAMAS, N. P. V. *et al.* Interdisciplinaridade e Alfabetização Científica: um ensaio sobre os dois lados da mesma moeda. **Ensino Em Re-Vista**, 28, e017, 2021. DOI: <http://doi.org/10.14393/ER-v28a2021-17>.

CHASSOT, A. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**. Ijuí: Unijuí, 2003.

CUNHA, R. B. Alfabetização científica ou letramento científico?: interesses envolvidos nas interpretações da noção de scientific literacy. **Revista Brasileira de Educação**, 22(68), 169186, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-24782017226809>.

DELIZOICOV, D. *et al.* **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. 4 ed. São Paulo: Cortez, 2011.

FAZENDA, I. C. A. **Integração e Interdisciplinaridade no ensino brasileiro: efetividade ou ideologia**. 6. ed. São Paulo: Loyola, 2011.

FAZENDA, I. C. A. **Interdisciplinaridade: história, teoria e pesquisa**. 18 ed. São Paulo: Papirus, 2012.

FAZENDA, I. C. A. *et al.* (coord.). **Práticas interdisciplinares na escola**. 13 ed. rev. e ampl. São Paulo: Cortez, 2013.

FOUREZ, G. **Alfabetização científica e tecnológica: acerca das finalidades da inteligência das ciências**. Buenos Aires: Colihue, 1997.

FOUREZ, G. Crise no ensino de Ciências? **Investigações em ensino de ciências**, 8(2), 109123, 2003. Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/542>. Acesso em 11 mar. 2023.

FREIRE, P. **Educação e mudança**. 4. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2021.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 72 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2022.

FREIRE, P.; MACEDO, D. **Alfabetização: leitura do mundo, leitura da palavra**. 11 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2022.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 7 ed. São Paulo: Atlas, 2019.

HURD, P. H. Scientific literacy: New minds for a changing world. **Science Education**, 82(3), 407-416, 1998. DOI: [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1098-237X\(199806\)82:3<407::AIDSCE6>3.0.CO;2-G](https://doi.org/10.1002/(SICI)1098-237X(199806)82:3<407::AIDSCE6>3.0.CO;2-G).

LIBÂNEO, J. C. **Adeus professor, adeus professora? Novas exigências educacionais e profissão docente**. 13 ed. São Paulo: Cortez, 2011.

LORENZETTI, L. A Alfabetização Científica e Tecnológica: pressupostos, promoção e avaliação na Educação em Ciências. In MILARÉ, T. *et al.* (orgs.), **Alfabetização**

Científica e Tecnológica na Educação em Ciências (133-146). São Paulo: Livraria da Física, 2021.

PERRENOUD, P. *et al.* **As competências para ensinar no século XXI: a formação dos professores e o desafio da avaliação**. Porto Alegre: Artmed, 2007.

SARTI, F. M. Relações intergeracionais no mercado brasileiro de formação docente: antigos e novos desafios a considerar. **Pro-Posições**, v. 32, 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pp/a/NDptmxDmTrP9K7mHPZbD9cF/?lang=pt&format=html>. Acesso em 23 mar. 2023.

SANTANA, M. C. B.; FARIAS, M. B. Interdisciplinaridade e escola: novos desafios. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, 9(09), 3051-3060, 2023. Disponível em: <https://periodicorease.pro.br/rease/article/download/11398/5078/19955#:~:text=No%20entant,o%2C%20a%20implementa%C3%A7%C3%A3o%20da,e%20da%20estrutura%20educacion al%20tradicional>. Acesso em: 11 dez. 2023.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**, 16(1), 59-77, 2011. Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/246>. Acesso em: 28 maio 2023.

SASSERON, L. H.; MACHADO, V. F. **Alfabetização Científica na Prática: inovando a forma de ensinar física**. São Paulo: Livraria da Física, 2017.

SASSERON, L. H.; SILVA, M. B. Sobre Alfabetização Científica e sobre práticas epistêmicas: encontros de ações para a pesquisa e o ensino de ciências. *In* MILARÉ, T. *et al.* (orgs.). **Alfabetização Científica e Tecnológica na Educação em Ciências** (133-146). São Paulo: Livraria da Física, 2021.

SOUSA, R.; BRITO, L. Alfabetização científica e tecnológica e CTS numa ilha de racionalidade sobre consumo consciente de energia elétrica. **Anais do VIII ENPEC** (Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências), Rio de Janeiro, Brasil, 2011.

VALLE, M. G. *et al.* **A alfabetização científica na formação cidadã: perspectivas e desafios no ensino de ciências**. Curitiba: Appris, 2020.

VIGOTSKI, L. S. **Imaginação e criação na infância**. São Paulo: Ática., 2009.

Artigo recebido em: 12/03/24 Artigo aprovado em: 13/06/24 Artigo publicado em: 28/08/24

4.3. Artigo 3: Ensino das Ciências da Natureza e Alfabetização Científica no Ensino Médio: investigando concepções de um grupo de professores sobre o tema – Artigo aprovado no ENPEC 2023 e publicado nos Anais do Evento. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/92744>



Ensino das Ciências da Natureza e Alfabetização Científica no Ensino Médio: investigando concepções de um grupo de professores sobre o tema

Teaching Natural Sciences and Scientific Literacy in High School: investigating conceptions of a group of teachers on the subject

Carla Adelina Inácio de Oliveira

Governo do Estado do Rio Grande do Sul – SEDUC/RS. Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde (UFRGS).
carlaadelina0@gmail.com

Rosane Nunes Garcia

Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS. Departamento de Ciências Exatas e da Natureza do Colégio de Aplicação; Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde. rosane.garcia@ufrgs.br

Resumo

Este trabalho busca conhecer a realidade existente em escolas de Ensino Médio participantes da pesquisa, identificando desafios, evidenciando concepções e tecendo possíveis caminhos para promover um ensino de Ciências voltado ao desenvolvimento da Alfabetização Científica. A pesquisa é qualitativa e os dados foram coletados através

da aplicação de um questionário para professores de Bagé e Dom Pedrito, no Rio Grande do Sul, que trabalham em Ciências da Natureza no Ensino Médio. Foi adotada a análise de conteúdo, considerando que este método pudesse elucidar pontos importantes dos discursos dos professores. Os resultados indicam distanciamento entre os conhecimentos teóricos dos docentes e sua prática, principalmente em função de dificuldades relacionadas às compreensões sobre Alfabetização Científica e a como aplicar o conhecimento teórico em propostas que possam ser desenvolvidas em sala de aula.

Palavras-chave: Alfabetização científica, formação de professores, ensino das Ciências da Natureza, ensino médio, análise de conteúdo.

Abstract

This work seeks to know the reality existing in high schools participating in the research, identifying challenges, evidencing conceptions and weaving possible ways to promote a teaching of sciences aimed at the development of Scientific Literacy. The research is qualitative and the data were collected through the application of a questionnaire for teachers from Bagé and Dom Pedrito, in Rio Grande do Sul, who work in Nature Sciences in high school. Content analysis was adopted, considering that this method could elucidate important points of teachers' discourses. The results indicate a distance between the theoretical knowledge of teachers and their practice, mainly due to difficulties related to understanding on Scientific Literacy and how to apply theoretical knowledge in proposals that can be developed in the classroom.

Key words: Scientific literacy, teacher training, Teaching of Natural Sciences, high school, content analysis.

Introdução

De acordo com Sasseron e Machado (2017), Alfabetização Científica tem como objetivo a formação do indivíduo, permitindo-lhe

[...] resolver problemas do seu dia a dia, levando em conta os saberes próprios das Ciências e as metodologias de construção do conhecimento próprias do campo científico. Como decorrência disso, o aluno deve ser capaz de tomar decisões fundamentadas em situações que ocorrem ao seu redor e que influenciam, direta ou indiretamente, sua vida e seu futuro. (SASSERON; MACHADO, 2017, p. 16)

Portanto, o currículo de Ciências com vistas ao desenvolvimento da AC precisa ser revisto, exigindo uma postura diferenciada do docente em relação à escolha dos conceitos e conteúdos científicos e às propostas de ensino utilizadas.

Como embasamento teórico sobre a AC, utilizamos autores como Hurd (1998), Chassot (2003), Sasseron (2008), Sasseron e Machado (2017) e outros. Para Chassot (2003), a AC é capaz de potencializar uma educação mais comprometida, sendo importante que os docentes se preocupem e defendam a necessidade de promovê-la na Educação Básica. De

acordo com Araujo (2014), a escola é um ambiente oportuno para potencializar AC promovendo nos estudantes o desenvolvimento da compreensão sobre a Ciência. Dessa forma, proporcionando a eles a capacidade de modificar o mundo que os cerca. Para que isso aconteça, é preciso “rever o currículo e incorporar práticas que superem o atual ensino de Ciências transmissivo predominante nas escolas, centrado no professor” (ARAÚJO, 2014, p. 7).

O objetivo deste trabalho é conhecer e discutir sobre a realidade existente no Ensino Médio em escolas estaduais do Rio Grande do Sul participantes da pesquisa, identificando os desafios existentes para o ensino na área das Ciências da Natureza. Assim, tendo subsídios para pensar a formação de professores como alternativa para promover um ensino de Ciências com vistas ao desenvolvimento da Alfabetização Científica (AC). Os resultados obtidos nesta investigação podem servir de subsídio para a estruturação de propostas de formação inicial e continuada voltadas para necessidades e anseios dos docentes, a partir de discussões sobre Ensino de Ciências e AC.

Metodologia

A metodologia de pesquisa adotada neste trabalho é qualitativa, isto é, que não se preocupa com representatividade numérica mas possibilita ao pesquisador o aprofundamento da compreensão a partir de um grupo social – neste caso, os docentes participantes da pesquisa. Segundo Gil (2019, p. 63), “a pesquisa qualitativa passou a ser reconhecida como importante para o estudo da experiência vivida e dos complexos processos de interação social” e, ainda, “busca reduzir a distância entre o pesquisador e o que está sendo pesquisado” (GIL, 2019, p. 176).

Deste modo, são estabelecidas discussões a partir da análise das respostas dadas pelos professores a um questionário constituído de 10 perguntas que buscavam conhecer o contexto dos docentes participantes e, especificamente, evidenciar suas concepções sobre AC. As perguntas de 1 a 4 levantam informações sobre o perfil dos docentes. Já as demais, de 5 a 10, abordam questionamentos sobre AC, ensino de Ciências e desafios enfrentados pelos docentes do Ensino Médio.

O questionário foi respondido por professores da rede estadual dos municípios de Bagé e Dom Pedrito, ambos do estado do Rio Grande do Sul e parte da 13ª Coordenadoria Estadual de Educação (CRE). Ao total, 12 professores que trabalham com a área de Ciências da Natureza no Ensino Médio responderam ao questionário. Com o propósito de manter oculta a identidade, seus nomes foram omitidos no texto. A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética da UFRGS com parecer nº 4.736.076.

O método de análise utilizado é embasado na análise de conteúdo. Trata-se de um conjunto de técnicas com função primordial de desvendar o crítico. Tem o objetivo de ultrapassar as incertezas e enriquecer a leitura dos dados coletados (BARDIN, 2016). São criadas categorias de análise e, a partir delas, construídas hipóteses para buscar evidências que corroborem ou não com o tema desta pesquisa.

Desde sua propositura até a análise dos questionários, a pesquisa carrega embasamento em trabalhos sobre Ensino de Ciências e AC. Desse modo, as categorias de análise foram estruturadas *a priori*, utilizando critérios semânticos para a classificação, a partir das informações obtidas e das vivências dos professores participantes.

As categorias foram estabelecidas a partir dos três eixos estruturantes de Sasseron e Carvalho (2011): a) compreensão de termos, conceitos e conhecimentos científicos fundamentais; b) compreensão da natureza das Ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática; e c) entendimento das relações existentes entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Meio Ambiente. Considerando esses eixos, as respostas dos professores foram categorizadas com o intuito de consolidar as ideias e identificar o entendimento que eles possuem sobre os conceitos abordados.

Resultados e Discussão

A partir das respostas às perguntas de número 1, 2, 3 e 4 foi possível caracterizar os professores participantes da pesquisa, conforme consta no quadro a seguir:

Quadro 9 – Resumo da caracterização dos professores

Área de formação	Biologia – 5 (41,6%) Ciências da Natureza – 3 (25%) Educação do Campo/Ciências da Natureza – 2 (16,6%) Matemática – 2 (16,6%)
Tempo de docência	Menos de 5 anos – 4 (33,3%), Entre 6 e 15 anos – 4 (33,3%) Mais de 15 anos – 4 (33,3%)
Carga horária semanal	20 horas – 1 (8,3%) 40 horas – 9 (75%) 50 horas – 2 (16,6%)
Trabalha em outra rede de ensino	Municipal – 5 (41,6%)

Fonte: Elaboração da autora.

É possível observar que a maioria dos docentes está sujeita a uma grande carga horária de trabalho. Acredita-se que a sobrecarga horária e a necessidade de trabalhar em diferentes redes de ensino e escolas se deve à questão salarial, visto que os professores precisam disso para ter um salário que supra suas necessidades básicas. A questão salarial e a valorização dos professores são problemas que interferem diretamente no trabalho docente e na qualidade da educação em nosso país. De acordo com Barbosa (2012),

[...] existem outras implicações dos baixos salários que atingem não apenas a profissão, mas o professor como indivíduo. Essas implicações, apesar de serem frequentemente ignoradas, afetam a pessoa do professor e, conseqüentemente, dada a natureza do trabalho docente, afeta também a qualidade do trabalho desse profissional. Nesse sentido, é importante ressaltar a dimensão humana do professor, reconhecendo que os baixos salários acirram a redução de seu poder aquisitivo, não permitindo a eles manter satisfatoriamente o seu sustento e de sua família como também a aquisição de bens culturais necessários para a sua atualização e a elevação de seu capital cultural. Além disso, o padrão de remuneração do professor acentua a desvalorização social desse profissional

que, dada a sua condição de pauperização, passa a se sentir insatisfeito e frustrado por pertencer a uma profissão que não tem reconhecimento financeiro e social. (BARBOSA, 2012, p. 403)

É importante destacar que, geralmente, as práticas docentes apresentam-se não reflexivas e acríticas, conforme relatado por Libâneo e Pimenta (1999, p. 264) ao discutir sobre a formação de professores:

[...] a desigualdade de importância entre os saberes constitutivos da docência na formação dos professores, privilegiando aqueles relacionados às competências didático-pedagógicas do ensino (metodologias e práticas de ensinar), considerados de modo fragmentado e dissociados das áreas específicas e apenas disciplinares e os relacionados aos saberes pedagógicos mais amplos. Estes, (...) desarticulados daqueles. (...) desenvolvem os conteúdos específicos das áreas, ignorando a docência como atividade profissional de seus egressos e, portanto, ignorando os conhecimentos pedagógicos/educacionais necessários à mediação profissional dos especialistas em atividades de ensinar. (LIBÂNEO; PIMENTA, 1999, p. 264)

Os dados apresentados anteriormente demonstram o contexto em que os professores participantes estão inseridos e servem como ponto de partida para as discussões sobre AC abordadas e analisadas a seguir.

As respostas dadas pelos professores à pergunta “O que você entende por AC no ensino das Ciências da Natureza?” apontam com maior frequência o entendimento de que as aulas de Ciências precisam se relacionar com o cotidiano, vivências e contexto em que estão inseridos os estudantes. Além disso, o uso de metodologias como projetos e resolução de problemas relacionados à construção do conhecimento científico e às áreas Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) aparecem em algumas falas. As respostas foram categorizadas de acordo com os três eixos estruturantes conforme o quadro a seguir:

Quadro 10 – Categorização das respostas dos docentes participantes da pesquisa à pergunta: “O que você entende por Alfabetização Científica no ensino das Ciências da Natureza?”

Categorias	Indicadores	Frequência de excertos da categoria	Exemplo de excerto
Compreensão sobre a importância de trabalhar em suas propostas de ensino os termos, conceitos e conhecimentos científicos fundamentais	- Para o estudante compreender o cotidiano usando os conhecimentos do componente curricular	4	“Fazer com que o aluno compreenda seu dia a dia através do componente curricular.”
	- Para popularizar a Ciência, compreender e interpretar conhecimento científico	2	“É um processo de ensino e aprendizagem que contribuem para popularização das ciências.”
	- Para reconhecer fontes de pesquisa	1	“Ensino da pesquisa, através de fontes fidedignas.”

	- Para despertar o interesse pelas ciências, desenvolver projetos e sugerir novas práticas	1	“É despertar nos alunos o interesse pelas ciências, desenvolvendo projetos que os leve a conhecer os processos que regem e mantêm o equilíbrio do planeta.”
Compreensão sobre a importância de trabalhar em suas propostas de ensino as relações existentes entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Meio Ambiente	- Compreender a relação entre CTSA e cotidiano	2	“É trazer formas diferenciadas de ensino sobre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente para o cotidiano dos alunos.”
	- Utilizar de maneira adequada conceitos de CTSA	1	“Se refere a necessidade de que os alunos reconheçam e utilizem de maneira adequada o vocabulário das ciências.”

Fonte: Elaboração da autora.

Milaré *et al.* (2021) também observam que os professores se reportam ao ensino com enfoque CTSA quando são perguntados sobre AC. Desse modo, os estudantes desenvolvem a capacidade de analisar as relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade, interagindo de maneira reflexiva e crítica com a realidade ao seu redor, tomando decisões fundamentadas e tendo consciência das implicações de suas atitudes. Milaré *et al.* (2021, p. 22) também destacam que, para Fourez,

[...] tanto o movimento CTS quanto o processo de Alfabetização Científica se configuram como uma resposta à crise no Ensino de Ciências, abrindo possibilidades para as mais variadas tentativas de renovação, visto que o modelo de educação clássico não é mais pertinente ao perfil dos estudantes do século XXI. (FOUREZ, 2005 *apud* MILARÉ *et al.*, 2021, p. 22)

Na pergunta “Você já incluiu em sua prática docente atividades para o desenvolvimento da AC?”, as respostas dadas mostram que algumas práticas foram realizadas pelos professores participantes da pesquisa. As respostas relatam experimentos científicos, pesquisas, contextualização de conceitos e troca de aprendizados entre professor e alunos como uma forma de trabalhar a Alfabetização Científica. Porém, cabe destacar que realizar essas práticas de forma isolada, sem a superação de enfoques voltados para o estudo de teorias e de conteúdos, não promovem o processo de AC.

Outra resposta dada pelos professores participantes destaca a investigação como forma de promover a AC dos estudantes. Essa ideia é corroborada por Sasseron e Machado (2017):

[...] o ensino das Ciências deve ser estruturado de modo que os alunos participem ativamente de investigações sobre assuntos que envolvam temas científicos, colocando em prática habilidades de pensamento próximas às habilidades próprias de metodologias de trabalhos científicos. As principais vantagens na implementação dessas ideias permitem que os estudantes não apenas desenvolvam o conhecimento de conceitos das Ciências, mas também construam experiências sobre atividades de "fazer científico". (SASSERON; MACHADO, 2017, p. 19)

Os estudantes precisam ter amplo acesso a temas especializados que podem promover impactos em suas vidas e em suas relações sociais e ambientais. A respeito disso, Sasseron e Machado (2017) acrescentam que

[...] a Alfabetização Científica concebe o ensino em uma perspectiva problematizadora, participativa, em que os alunos utilizam habilidades típicas das Ciências para intervir no mundo. O alfabetizado cientificamente compreende de que modo os conhecimentos científicos estão ligados à sua vida e ao planeta, participando de discussões sobre os problemas que afetam a sociedade. (SASSERON; MACHADO, 2017, p. 32)

As respostas dos professores à pergunta “Você já incluiu em sua prática docente atividades para o desenvolvimento da Alfabetização Científica?” foram categorizadas conforme os eixos estruturantes de Sasseron e Carvalho (2011) no quadro a seguir:

Quadro 11 – Categorização das respostas dos docentes participantes da pesquisa à pergunta: “Você já incluiu em sua prática docente atividades para o desenvolvimento da Alfabetização Científica?”

Categorias	Indicadores	Frequência de excertos da categoria	Exemplo de excerto
Compreensão sobre a importância de trabalhar em suas propostas de ensino os termos, conceitos e conhecimentos científicos fundamentais	- Para popularizar a Ciência através de experimentos	2	“Experimentos científicos são uma forma de trazer aspectos do cotidiano para o ensino, demonstrando algo concreto do conteúdo.”
	- Para reconhecer fontes de pesquisa	2	“Ensino da pesquisa, através de fontes fidedignas.”
	- Compreender e interpretar conhecimento científico e relacioná-los ao cotidiano	1	“Melhorar a contextualização do aluno e o cotidiano.”
	- Para despertar o interesse pelas ciências, desenvolver projetos e sugerir novas aprendizagens	1	“Todos os dias planejo pensando em dar sentido para os estudantes e modificar a sociedade de forma a contextualizar a aprendizagem da escola.”
Compreensão sobre a importância de trabalhar em suas propostas de ensino a natureza da ciência e os fatores éticos e políticos que circundam a sua prática	- Buscar o conhecimento através da investigação	1	“Apliquei um plano de aula onde os alunos deveriam buscar o conhecimento através da investigação.”

Compreensão sobre a importância de trabalhar em suas propostas de ensino as relações existentes entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Meio Ambiente	- Compreender a relação entre CTSA e cotidiano	1	“Relacionar CTSA e cotidiano nas atividades propostas.”
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------	---	---------------------------------------------------------

Fonte: Elaboração da autora.

Já nas respostas obtidas para a pergunta referente à participação em uma formação docente sobre AC, os motivos apresentados pelos professores estão relacionados a obter satisfação pessoal na atualização profissional, melhorar a qualidade da prática docente e conhecer e desenvolver a AC corretamente em sala de aula. Logo, os docentes necessitam entender melhor os conceitos relacionados à AC para poder desenvolver práticas em sala de aula. De acordo com Sasseron (2015),

[...] uma construção de entendimento sobre o que seja a ciência e sobre os conceitos, modelos e teorias que a compõem; nesse sentido, é uma construção de uma nova forma de vislumbrar os fenômenos naturais e o modo como estamos a eles conectados e submetidos, sendo a linguagem uma forma de relação com esses conhecimentos e também um aspecto a ser aprendido. (SASSERON, 2015, p. 58)

Tendo em vista que o professor é o principal mediador nos processos de ensino e de aprendizagem, cabe a ele também ser o mediador do processo de AC. A partir desse pressuposto, Valle, Soares e Sá-Silva (2020, p. 31) formulam os seguintes questionamentos:

Qual é o papel do professor nesse ensino? Quais tipos de profissionais estão sendo formados? Os professores têm tido uma formação inicial pautada na AC? Nossos futuros professores estão sendo preparados para uma prática repetidora ou para uma atitude crítica-reflexiva sobre a sua prática ou a prática que exercerá? (VALLE; SOARES; SÁ-SILVA, 2020, p. 31)

A partir dessas observações, é preciso rever a formação de professores, seja ela inicial ou continuada, e buscar estratégias para desenvolver nos educadores uma práxis educativa e crítica capaz de

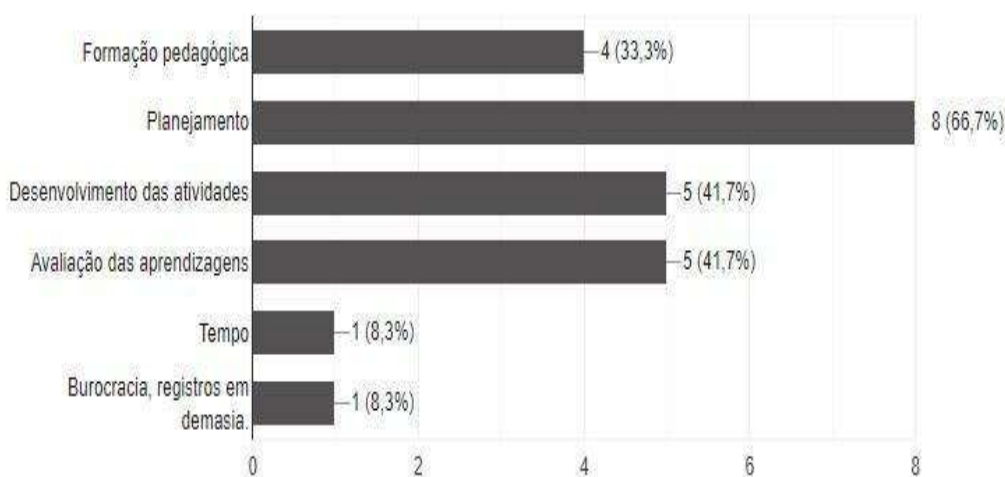
[...] propiciar as condições em que os educandos em suas relações uns com os outros e todos com o professor ou a professora ensaiam a experiência profunda de assumir-se [...] como ser social e histórico como ser pensante, comunicante, transformador, criador. (FREIRE, 2022, p. 41)

Assim, os professores podem repensar a sua prática a fim de tornar sua aula mais interessante, contextualizada e significativa. Espera-se que isso aconteça quando tiverem a oportunidade de realizar uma formação baseada na AC. Nela ocorre uma ruptura com o ensino de ciências predominantemente conceitual e se fortalece o papel docente como transformador dos processos de ensino e de aprendizagem.

Outras considerações sobre as repostas dos professores

Além dos eixos estruturantes da AC categorizados anteriormente, outras respostas dos professores são consideradas relevantes e cabe pontuá-las em nossa análise. Para a questão “O que você considera como desafios para o trabalho docente no Ensino Médio?”, as respostas são apresentadas na tabela 4, a seguir:

Tabela 4 – Desafios para o trabalho docente no Ensino Médio



Fonte: Elaboração da autora.

Oito professores (66,7%) destacaram o planejamento como a maior dificuldade do trabalho docente no ensino médio. De acordo com Silva (2011), o professor, ao planejar a prática pedagógica, precisa levar em consideração múltiplos fatores, como a subjetividade dos estudantes, respeitando as diferenças, os valores e os padrões culturais, sociais e econômicos da vivência de cada um. A partir desse propósito, deve-se pesquisar e planejar os objetivos do processo de ensino e de aprendizagem. Sendo assim, o ato de planejar é uma tarefa complexa e extremamente difícil. Os docentes sentem dificuldade porque é necessário estudar e refletir sobre a pertinência de determinado assunto/tema, organizá-lo didaticamente e, depois, ensinar e propiciar a aprendizagem aos estudantes. Conseqüentemente,

[...] o planejamento é um processo complexo e que exige muito estudo e reflexão por parte do docente, pois ao planejar precisa antecipar algumas ações para que consiga dar conta de cumprir o seu objetivo de aula. Esse fato exige que os professores tenham as condições materiais (tempo e espaço) para planejar. (TREVISAN; ANTUNES; GONZÁLEZ, 2017, p. 2)

O desenvolvimento de atividades em sala de aula reflete a dificuldade de planejar, exposta anteriormente. Ainda há alguns pontos desfavoráveis no que diz respeito à aplicabilidade do processo – nem sempre o que o professor planeja sai a contento na prática. Nesse caso, deve-se estar preparado para adaptar e rever a atividade.

A avaliação da aprendizagem é um dos temas mais complexos, no qual os docentes em geral (incluídos os participantes desta pesquisa) relatam maior dificuldade. De acordo

com Libâneo e Pimenta (1999), a avaliação é parte fundamental do processo de ensino e se destina a verificar e qualificar os resultados obtidos, relacionando-os com os objetivos propostos. A partir dos resultados obtidos, a avaliação orienta decisões em relação às próximas atividades didáticas.

O tempo (isto é, a falta de tempo) e a burocracia/registros em demasia também apareceram na resposta de um docente (8,3%). A questão é uma queixa frequente dos professores e influencia diretamente na qualidade da prática. Russo (2016) aponta que a visão burocrática possui exagerada ênfase nos aspectos formais da elaboração dos planos e compromete a qualidade do trabalho dos professores, embora seja evidente que o planejamento é importante. Para o autor, a escola tem comprometido muitas de suas funções sociais por conta da burocracia estatal, “posto que a burocratização se instala como coisa natural e profundamente enraizada na cultura organizacional da sociedade capitalista” (RUSSO, 2016, p. 199). Por conseguinte,

[...] o planejamento na escola pública não é um instrumento metodológico de trabalho. Sua realização tem por fim a produção de um documento, o plano escolar, que será utilizado para atender a uma exigência burocrática. Essa perspectiva, que é predominante na prática escolar, é responsável pela perda da visão do planejamento como parte do processo de construção coletiva do projeto pedagógico. (RUSSO, 2016, p. 207)

Além disso, segundo Matiz e Lopes (2014), pode ocorrer conflito entre os professores e a organização escolar em função do aumento da burocratização e da diminuição da autonomia profissional. Por esse motivo, “o crescimento do trabalho dos professores é uma das consequências diretas destas políticas, mas o grande impacto sente-se no enfraquecimento da autonomia dos professores” (MATIZ; LOPES, 2014, p. 94).

Os desafios anteriormente elencados são alguns dentre os tantos que fazem parte do cotidiano dos professores e que mostram a complexidade do que é o trabalho docente. Discorrer mais sobre eles foge do objetivo deste trabalho, mas evidenciá-los mostra o contexto dos professores participantes desta pesquisa e expõe que existem outras questões importantes que precisam ser consideradas no debate do ensino das Ciências da Natureza na Educação Básica e do processo de AC.

Hurd (1998) destaca que o conhecimento científico para os estudantes pode ser usado “em circunstâncias apropriadas, auxiliando na tomada de decisões para sua vida e da sociedade, fazendo julgamentos, resolvendo problemas e agindo (HURD, 1998 *apud* SASSERON, 2008, p. 25). Partimos da ideia de que os professores formam cidadãos reflexivos a partir de um ensino de ciências que seja crítico e que possibilite aos estudantes refletirem sobre o processo de construção do conhecimento científico. Portanto, é importante buscar este conhecimento para uma educação científica relacionada com questões políticas, econômicas, sociais e tecnológicas e inserida na sociedade (SESSA *et al.*, 2019).

Segundo Sasseron e Machado (2017, p. 14), “construir conhecimento sobre conceitos científicos é também construir conhecimento sobre como a própria Ciência se organiza e de que modo ela impacta nossa vida”.

Para que a AC se efetive na prática docente, é necessário que “o professor reconheça que está em contínua formação para que, a partir disso, se permita compreender sua prática e sua identidade docente” (SESSA *et al.*, 2019, p. 282). Desse modo, deve-se considerar a

comunidade na qual o docente está inserido, conhecer o caminho percorrido e pensar em uma formação que atenda seus anseios.

Além disso, Lemke (1997) pontua que a elaboração de um currículo que privilegie a resolução de problemas do cotidiano oportuniza “aulas e atividades nas quais os alunos trabalhem ativamente resolvendo e/ou discutindo problemas referentes às ciências e às suas tecnologias” (LEMKE, 1997 *apud* SASSERON, 2008, p. 33).

No seu discurso, Sasseron (2008) julga

[...] que o ensino de Ciências em todos os níveis escolares deva fazer uso de atividades e propostas instigantes [...] que atingem a curiosidade e o interesse dos alunos [...]. Por sua vez, estas discussões podem despertar o interesse dos alunos por fazerem parte de situações de seu dia a dia ou por indicarem que pensar sobre as ciências, suas tecnologias e as influências que nós mesmos podemos e devemos exercer para que o bom uso das mesmas nos permite acreditar na possibilidade de um futuro sustentável. (SASSERON, 2008, p. 37)

A referida autora propõe o rompimento com a ideia de disciplinas “engessadas”, que não dialogam entre si, e promove o desenvolvimento de uma aprendizagem participativa da prática social.

Considerações Finais

Ao analisar as respostas dadas pelos professores e relacioná-las com ao conceito da AC, observa-se distanciamento entre a teoria e a prática. Isto se dá principalmente em função da dificuldade que os docentes apresentam em compreender e transpor o conhecimento teórico para propostas que possam ser desenvolvidas em sala de aula. Assim, ao pensarmos em processos de formação continuada, é importante atentar para promover a AC com o intuito de auxiliar os docentes em sua práxis, permitindo que eles utilizem caminhos metodológicos diferentes.

A maioria das respostas se encontra na categoria “Compreensão sobre a importância de trabalhar em suas propostas de ensino os termos, conceitos e conhecimentos científicos fundamentais”. Isto evidencia que ainda persiste a ideia de um ensino pautado pela prevalência dos conceitos científicos e da teoria. Já as categorias “Compreensão sobre a importância de trabalhar em suas propostas de ensino a natureza da ciência e os fatores éticos e políticos que circundam a sua prática” e “Compreensão sobre a importância de trabalhar em suas propostas de ensino as relações existentes entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Meio Ambiente” contaram com poucas ou nenhuma resposta. Isso pode ter ocorrido porque haveria dificuldade dos docentes em conceber um ensino de ciências que trabalhe a partir de uma perspectiva mais contextualizada na realidade socioambiental.

Portanto, parece necessário mais investimentos em formação continuada de professores priorizando o processo reflexivo dos docentes. Espera-se que, a partir disso, eles consigam rever suas concepções para realizar ações que promovam o desenvolvimento de uma postura crítica dos estudantes. Assim, eles poderiam se posicionar, fazer escolhas e opinar sobre diferentes assuntos, relacionando conhecimentos científicos com o cotidiano.

Para que as aprendizagens almejadas sejam desenvolvidas nos estudantes, os professores de Ciências da Natureza precisam trabalhar com propostas educativas que utilizem os princípios da AC. Entre eles, a construção de conhecimento próprio pelos estudantes,

desenvolvendo a capacidade de tomar decisões fundamentadas, de resolver problemas do dia a dia e de fazer escolhas para o futuro. Logo, educar para a Ciência através da Alfabetização Científica não deve ser uma tarefa exclusiva da área de Ciências da Natureza. Isto representa uma mudança de postura para uma visão de mundo diferenciada e integral, propondo um ensino consolidado em uma nova práxis que visa a formação integral dos estudantes em consenso com toda a sociedade.

Referências

- ARAUJO, I. S. C. Alfabetização científica: concepções de educadores. *Revista Contexto & Educação*, v. 29, n. 94, p. 4-26, 2014.
- BARBOSA, A. Implicações dos baixos salários para o trabalho dos professores brasileiros. *Revista Educação e Políticas em Debate*, v. 2, n. 2, p. 384-408, 2012.
- BARDIN, L. *Análise de conteúdo*. São Paulo: Edições 70, 2016.
- CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. *Revista Brasileira de Educação*, n. 22, p. 89-100, 2003.
- FREIRE, P. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. 43. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2022.
- GIL, A. C. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2019.
- HURD, P. D. Alfabetização científica: Novas mentes para um mundo em mudança. *Educação científica*, v. 82, n. 3, p. 407-416, 1998.
- LIBÂNEO, J. C.; PIMENTA, S. G. Formação de profissionais da educação: visão crítica e perspectiva de mudança. *Educação & Sociedade*, v. 20, n. 68, p. 239-277, 1999.
- MATIZ, L.; LOPES, A. Desafios da mudança na prática docente: políticas, reformas e identidade profissional. In: LOPES, A. et al. (Eds.). *Trabalho Docente e Formação: Políticas, práticas e investigação: Pontes para a mudança*. Porto: CIIE - Centro de Investigação e Intervenção Educativas, 2014. p. 3028-3039.
- MILARÉ, T. et al. *Alfabetização científica e tecnológica na educação em ciências: fundamentos e práticas*. São Paulo: Livraria de Física, 2021.
- RUSSO, M. H. Planejamento e burocracia na prática escolar: sentidos que assumem na escola pública. *Revista Brasileira de Política e Administração da Educação*, v. 32, n. 1, p. 193-210, 2016.
- SASSERON, L. H. *Alfabetização Científica no Ensino Fundamental: estrutura e indicadores deste processo em sala de aula*. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.
- SASSERON, L. H. Alfabetização Científica, Ensino por Investigação e Argumentação: relações entre Ciências da Natureza e escola. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências* (Belo Horizonte), v. 17, p. 49-67, 2015.
- SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. de. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. *Investigações em ensino de ciências*, v. 16, n. 1, p. 59-77, 2011.

SASSERON, L. H.; MACHADO, V. F. *Alfabetização científica na prática: inovando a forma de ensinar física*. São Paulo: Livraria da Física, 2017.

SESSA, P. *et al.* Alfabetização científica e a construção de concepções no contexto de formação de professores. *Linhas Críticas*, v. 25, p.277-295, 2019.

SILVA, J. F. da. *Avaliação na perspectiva formativa reguladora: pressupostos teóricos e práticos*. Porto Alegre: Mediação, 2011.

TREVISAN, K. I.; ANTUNES, F. R.; GONZÁLEZ, F. J. Fatores que interferem no planejamento escolar: dificuldades de uma docente da rede básica de ensino. In: *Seminário de Iniciação Científica, 25.*, 2017. Anais [...]. Ijuí: Unijuí, 2017.

AZEVEDO, M. N. de. *Ensinar Ciências e Pesquisa-Ação: Saberes Docentes em Elaboração/Mara Nizete de Azevedo*. Jundiaí, Paco Editorial: 2013.

BARDIN, L. *Análise de conteúdo*. Lisboa: Edições 70, 2016.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM): Bases Legais / Secretaria de Educação Fundamental*. Brasília: MEC / SEF, 2000.

———. Ministério da Educação. Conselho Nacional De Educação. *Diretrizes Curriculares Nacionais do Ensino Médio (DCNEM)*. Brasília: MEC / SEF, 2018.

———. Ministério da Educação. Conselho Nacional De Educação. *Base Nacional Comum Curricular (BNCC)*. Brasília: MEC / SEF, 2017.

CACHAPUZ, A. Arte e Ciência no Ensino das Ciências. *Perspectivas recentes da educação científica*, v. 10, n. 31, 2014. Disponível em: <<https://revistas.rcaap.pt/interaccoes/article/view/6372>>. Acesso em: 05.out.2018.

———. *et al.* (Org.). *A necessária renovação no Ensino de Ciências*. São Paulo: Cortez, 2011.

———; PRAIA, J.; JORGE, M. Da educação em Ciência às orientações para o Ensino das Ciências: um repensar epistemológico. *Ciência & Educação*, v. 10, n. 3, 2004. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v10n3/05.pdf>>. Acesso em: 05.out.2018.

CACHAPUZ, A. *et al.* (Org.). *A Necessária renovação do ensino das ciências*. 3. ed. - São Paulo: Cortez, 2011.

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

——— e GIL-PÉREZ, D. *Formação de professores de Ciências: Tendências e Inovações*. São Paulo: Cortez, 2011.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. *Metodologia do Ensino de Ciências*. São Paulo: Cortez, 2000.

——— *et al.* *Ensino de Ciências: fundamentos e métodos*. São Paulo: Cortez, 2011.

FACHINI, F.; PFIFFER, C. da S.; SILVA, V. L. de S. Interdisciplinaridade no ensino de ciências: uma experiência pedagógica inovadora. *Ensino de ciências: diário de pesquisa*

e experiências de ensino [online], 2013, Nº extra, p. 3297-3301. <<https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/308411/398427>>. Acesso em: 10 abr. 2020.

FAZENDA, I. *Interdisciplinaridade: qual o sentido*. São Paulo: Paulus, 2003.

———. A. *Integração e Interdisciplinaridade no ensino brasileiro: efetividade ou ideologia*. 6. ed. São Paulo: Loyola, 2011.

———. *Interdisciplinaridade: pensar, pesquisar e intervir*. São Paulo: Cortez, 2014.

FERRÃO, N. S.; MANRIQUE, A. L. O uso de mapas conceituais como elemento sinalizador da aprendizagem significativa em cálculo1 (The use of concept maps as an indicator of significant learning in Calculus). *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 19, n. 1, p. 193-216, 2014.

FREIRE, P. *Educação e mudança*. 47 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2021.

GIL, A. C. *Como Elaborar Projetos de Pesquisa*. 4ª ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GONÇALVES, T. V. O. et al. *Educação em Ciências e Matemática: debates contemporâneos sobre ensino e formação de professores*. Porto Alegre: Penso, 2015.

HERNÁNDEZ, F. *A organização do Currículo por Projetos de Trabalho: o conhecimento é um caleidoscópio*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998a.

———. *Transgressão e Mudança na Educação: os projetos de trabalho*. Porto Alegre: Artmed, 1998b.

MARANDINO, M.; SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S. *Ensino de Biologia: histórias e práticas em diferentes espaços educativos*. São Paulo: Cortez, 2009.

MOREIRA, M. A. (1998). Mapas conceituais e aprendizagem significativa. Publicado em *Cadernos do Aplicação*, 11(2): 143-156. Recuperado de <https://www.if.ufrgs.br/~moreira/mapasport.pdf>

OLIVEIRA, T. B. de; CALDEIRA, Ana Maria de Andrade. Interdisciplinaridade escolar no ensino médio: domínios epistêmicos como possibilidade para elaboração e avaliação de um trabalho coletivo. *Acta Scientiarum. Education (UEM)*, 2016, Vol.38(2), p.193(12). Disponível em: <<https://doi.org/10.4025/actascieduc.v38i2.23610>>. Acesso em: 10 abr. 2020.

PERRENOUD, P. *Avaliação: da excelência à regulação das aprendizagens - entre duas lógicas*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1999.

———. et al. (2007). *As competências para ensinar no século XXI: a formação dos professores e o desafio da avaliação*. Porto Alegre: Artmed.

POMBO, O. Interdisciplinaridade e integração dos saberes. *Liinc em Revista*, v.1, n.1, 2005. Disponível em: <<http://revista.ibict.br/liinc/article/view/3082/2778>>. Acesso em: 05.out.2018.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria da Educação. *Referencial Curricular Gaúcho*. Porto Alegre: Seduc-RS, 20XX.

SANTOS, V. P. *Interdisciplinaridade na sala de aula*. São Paulo: Edições Loyola, 2007.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. de. Almejando a Alfabetização Científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. *Investigações em ensino de ciências*, v. 13, n. 3, p. 333-352, 2008.

_____; CARVALHO, A. M. P. de. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. *Investigações em ensino de ciências*, v. 16, n. 1, p. 59-77, 2011.

_____; MACHADO, V. F. *Alfabetização Científica na Prática: inovando a forma de ensinar física*. São Paulo: Livraria da Física, 2017.

TAVARES, L. C.; MÜLLER, R. C. S.; FERNANDES, A. C. O uso de mapas conceituais como ferramenta metacognitiva no ensino de Química. *Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemática*, v. 14, n. 29, p. 63-78, 2018.

TAVARES, R. Construindo mapas conceituais. *Ciências & cognição*, v. 12, 2007.

TEIXEIRA, F. M. Alfabetização Científica: questões para reflexão. *Ciência & Educação*, v. 19, n. 4, 2013. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v19n4/v19n4a02.pdf>>. Acesso em: 05.out.2018.

THIOLLENT, M. *Metodologia da pesquisa-ação*. 18. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

VALLE *et al.* *A alfabetização científica na formação cidadã: perspectivas e desafios no ensino de ciências*. Curitiba: Appris, 2020.

VASCONCELLOS-SILVA, P. R.; SAWADA, A. Análise de conteúdo de nuvens de palavras produzidas na comunidade virtual “Hepatite C”. *V Seminário Internacional de pesquisa e estudos qualitativos*, 2018. Acesso em: 20 fev. 2023.

VASCONCELLOS-SILVA, P.; ARAUJO-JORGE, T. Análise de conteúdo por meio de nuvem de palavras de postagens em comunidades virtuais: novas perspectivas e resultados preliminares. *CIAIQ2019*, v. 2, p. 41-48, 2019. Acesso em: 20 fev. 2023.

ZABALA, A. *A prática educativa: Como ensinar*. Porto Alegre: Artmed, 1998.

4.4. Artigo 4: Conectando Saberes entre Alfabetização Científica e Interdisciplinaridade na Formação Docente – Submetido para publicação em

(31/05/2024) na revista A Revista de Ensino de Ciências e Matemática (REnCiMa) – eISSN:2179-426X – on-line. Endereço eletrônico:

<https://revistapos.cruzeirosul.edu.br/rencima/index>



eISSN 2179-426X

[10.26843/rencima.vXXnXaXX](https://doi.org/10.26843/rencima.vXXnXaXX)

Recebido: 31/05/2024 ■ Aprovado: xx/xx/2024 ■ Publicado: xx/xx/2024

5. CONCLUSÕES E PERSPECTIVAS A PARTIR DA TESE

Atualmente, a integração dos conceitos AC e interdisciplinaridade no Ensino de Ciências da Natureza representa uma possibilidade para auxiliar no processo de formação continuada dos professores, principalmente, no que se refere ao ensino médio, após as diversas críticas à mudança efetuada recentemente pelo Novo Ensino Médio.

No contexto desta pesquisa, os processos vivenciados ao longo destes anos de doutorado me permitiram refletir sobre as minhas certezas e convicções e, em diversos momentos, gerou algumas incertezas e contradições que, acredito, fazem parte do caminho de todo pesquisador durante o percurso de escrita e análise de dados. Além disso, a partir da discussão sobre AC e interdisciplinaridade e o potencial da integração entre elas e o ensino de Ciências da Natureza, consegui discernir a diferença entre os achados da pesquisa e as minhas expectativas iniciais sobre ela. Cada etapa deste longo processo me ajudou a chegar até aqui diferente de quando comecei, isto é, algo que era uma ideia originada a partir do senso comum e das minhas experiências e inquietações como professora, sofreu transformações ao longo do tempo e agregou novos conhecimentos que hoje fazem parte de mim e que gostaria de compartilhar com todos aqueles que têm algum interesse pelos temas pesquisados nesta tese.

Ao final da realização da formação de professores surgiu um momento crucial, no qual, foi necessário rever os caminhos percorridos desde o surgimento do problema de pesquisa e dos objetivos que alicerçam este trabalho, até o momento atual que nos encontramos – com uma infinidade de dados e informações que precisaram ser categorizados e que possibilitaram chegarmos a uma conclusão.

As ferramentas metodológicas utilizadas na primeira etapa da pesquisa e que resultaram na escrita do artigo intitulado “Articulando Reflexões entre Alfabetização Científica, Interdisciplinaridade e Formação de Professores nas Ciências da Natureza”, as revisões bibliográficas, o questionário aplicado inicialmente e a formação de professores, possibilitaram perceber que existe uma grande distância entre a teoria e a prática, pois os docentes são formados até hoje dentro de um modelo fragmentado e conteudista, em que os conceitos como – Autonomia, Aprendizagens essenciais, Colaboração, Integração, Escolhas conscientes, Concepção de ensino e aprendizagem, Mudança de postura, Resolução de problemas, Visão de mundo, Argumentação e Apropriação do conhecimento – relacionados aos conceitos AC, Interdisciplinaridade e Formação de Professores, poderiam estar mais presentes no cotidiano docente.

No início da formação de professores teve-se o entendimento de que a visão fragmentada dos conteúdos e das disciplinas da área de Ciências da Natureza, aliada a dificuldade dos professores em efetivar a AC a partir dos três eixos estruturantes, apareceram como fator limitador para a realização na prática das ideias propostas neste trabalho. Em síntese, a partir dos dados coletados pelo questionário aplicado anteriormente à formação e pelas conversas dos encontros iniciais, os participantes possuíam pontos de vista sintetizados e generalistas sobre os temas deste estudo. Percebeu-se que, embora existam diversos documentos curriculares disponíveis, existia a dificuldade em realizar de forma efetiva ações práticas em sala de aula.

Durante o processo de formação de professores cujos dados permitiram a escrita do artigo intitulado “Interdisciplinaridade e Alfabetização Científica: Uma Análise de Conteúdo sobre a Formação de Professores em Ciências da Natureza”, verificou-se que, através das leituras, do diálogo e da troca de experiências entre os participantes pode-se, aos poucos, perceber que a barreira inicial começou a ser quebrada e que os participantes sentiram-se mais à vontade para expor seus pensamentos e conjecturas. Buscou-se oportunizar aos professores exemplos de como efetivar a AC em sala de aula através da ressignificação de conhecimentos, do desenvolvimento do senso crítico, incentivando a curiosidade e a autonomia e possibilitando que essas habilidades estejam presentes de forma integrada, incorporando conhecimentos da área de Ciências da Natureza como um todo.

Após a formação de professores, observou-se indícios que apoiaram a ideia de que a Alfabetização Científica e a Interdisciplinaridade são capazes de contribuir com o ensino das Ciências da Natureza, através da resposta ao problema de pesquisa: *Como potencializar a Alfabetização Científica por meio da interdisciplinaridade na formação de professores das Ciências da Natureza no Ensino Médio de escolas públicas?* A partir da realização da formação de professores realizada dentro da realidade da escola, constituiu-se a ideia de que é possível qualificar o ensino de Ciências da Natureza através do diálogo, da apropriação dos conceitos trabalhados, da reflexão sobre a própria prática pedagógica e da troca de experiências e saberes entre os participantes, respeitando as limitações e as aprendizagens de cada um.

Logo, o diálogo e as trocas entre os participantes oportunizaram – durante os encontros de formação – a interação e o debate sobre suas práticas, pensamentos, opiniões, dúvidas, angústias etc., possibilitando o apoio mútuo e a validação da capacidade da AC e da interdisciplinaridade contribuírem com o ensino de Ciências da

Natureza no Ensino Médio. Estes achados estão evidenciados nos resultados do artigo intitulado “Interdisciplinaridade e Alfabetização Científica: Uma Análise de Conteúdo sobre a Formação de Professores em Ciências da Natureza”.

Nessa perspectiva, para responder ao objetivo geral: avaliar como a interdisciplinaridade e a AC nas Ciências da Natureza podem contribuir para promover novas concepções sobre ensinar e aprender, junto a docentes do Ensino Médio de escolas públicas, buscou-se aprofundar o conhecimento e investigar as concepções dos professores através do desenvolvimento deste projeto de pesquisa, sendo possível identificar uma mudança de postura dos docentes após a participação deles no processo de formação realizado.

Pode-se verificar também que os participantes tiveram alguma mudança de atitude e conseguiram rever suas práticas, visto que, aceitar participar da formação fora do seu horário de trabalho e se dispor a realizar as atividades propostas na formação de professores, já configura uma mudança de comportamento e considera-se como um fator positivo atingido ao final do processo.

Em relação a formação de professores, o material produzido e que foi analisado através da técnica de análise de conteúdo (Bardin, 2016) foi construído a partir das atividades propostas e realizadas pelos docentes, dos temas debatidos e da troca de experiências realizada no decurso do percurso formativo.

Como pesquisadora, os encontros de formação de professores, possibilitaram algumas reflexões com o intuito de potencializar a AC através da interdisciplinaridade, tentando identificar os desafios e as oportunidades dessa prática em Ciências da Natureza nas escolas públicas da região da campanha do Rio Grande do Sul.

Na etapa de análise dos resultados obtidos, o estudo voltou-se para os sujeitos da pesquisa e para os produtos da formação, levando em consideração as ideias, suposições, visão de mundo, construções e atitudes dos participantes que serão utilizados para alicerçar e comprovar ou refutar esta tese.

Portanto, com esta tese, almeja-se despertar o interesse de outros professores a desenvolverem diferentes trabalhos que possam considerar a interdisciplinaridade e AC no ensino de Ciências da Natureza.

A partir das análises e das reflexões apresentadas no capítulo dos resultados, que foi organizado na forma de artigos, evidencia-se alguns pontos que servem de defesa para esta tese de doutorado. Entre eles, consegue-se evidenciar que a interdisciplinaridade e a AC desempenham papel essencial na potencialização do ensino de Ciências da Natureza,

particularmente nos processos de formação de professores e na prática docente. Assim sendo, através da integração desses conceitos, é possível instigar a compreensão da realidade de uma maneira mais ampla e profunda, facilitando o desenvolvimento de aprendizagens significativas e de práticas pedagógicas mais contextualizadas.

Desse modo, o papel do professor é considerado fundamental para a integração da AC e da interdisciplinaridade no ensino, demandando o uso de estratégias didáticas que priorizem o desenvolvimento da argumentação, da mudança de postura, da contextualização e da autonomia dos estudantes.

Um ponto a ser considerado como importante, aponta para a necessidade de se rever as propostas de formação continuada de professores, deixando de ser algo prescritivo – como uma “receita de bolo” a ser seguida passo-a-passo – e se tornado algo optativo e flexível – que permita aos docentes escolherem que práticas e caminhos querem seguir e quais metodologias se adaptam a sua realidade e ao contexto em que estão inseridos. Conseqüentemente, para que os processos de formação sejam efetivos, é essencial que os professores participantes possam associar teoria e prática, ressignificando seu trabalho docente através do diálogo e da troca de experiências. Isto ficou evidenciado nos resultados do artigo intitulado “Conectando Saberes entre Alfabetização Científica e Interdisciplinaridade na Formação Docente”, onde destacou-se algumas reflexões com o intuito de potencializar a AC através da interdisciplinaridade, tentando identificar os desafios e as oportunidades dessa prática em Ciências da Natureza no Ensino Médio das escolas públicas.

Assim, acreditando que a existência de um programa de formação continuada organizados por Ministério da Educação, Secretarias de Educação estaduais e municipais e outras instituições de ensino com competência sobre o tema, precisa levar em consideração os interesses e sugestões dos docentes e contemplar parte do tempo para planejamento e troca de experiências, favorecendo o crescimento profissional e pessoal dos professores, proporcionando mudanças significativas em sala de aula.

Ainda, afirmamos que a formação continuada de professores é uma ação necessária, mas não suficiente para a mudar as práticas pedagógicas na escola. Ela precisa estar acompanhada de condições de trabalho e políticas públicas de formação, carreira e gestão que possibilitem a valorização dos professores.

A sobrecarga de trabalho dos professores foi outro ponto preocupante a ser destacado e que apareceu com frequência durante a formação, sendo que a síntese deste resultado faz parte do artigo “Interdisciplinaridade e Alfabetização Científica: Uma

Análise de Conteúdo sobre a Formação de Professores em Ciências da Natureza”. Em vista disso, é urgente que as políticas educacionais sejam revistas e adequadas de modo a qualificar a prática docente, proporcionando suporte de modo estruturado, disponibilidade de recursos suficientes e reorganização das horas atividades, sem sobrecarregar os docentes. Além disso, é preciso investimentos na infraestrutura das escolas e um compromisso contínuo com a melhoria do sistema educacional como um todo, garantindo aos professores melhores condições de trabalho e um suporte adequado para que eles se sintam preparados para enfrentar os desafios do ensino e as mudanças na atualidade.

A desmotivação e desvalorização dos professores, assim como a necessidade de prepará-los para os desafios do mundo contemporâneo, foram questões importantes abordadas durante a formação. Além disso, a formação possibilitou um espaço de reflexão coletiva, fortaleceu o sentimento de pertencimento ao lugar de educadores dos professores, proporcionando um alicerce para lidar com os desafios educacionais atuais.

A partir da formação, do diálogo com os participantes e do material produzido por eles, identificou-se as dificuldades dos docentes em transportarem o conhecimento teórico para a sala de aula, reforçando a concepção de que existe um distanciamento entre a teoria e a prática. A partir dessa percepção, aponta-se a necessidade de mais investimentos em formação continuada, priorizando os processos reflexivos e que permitam aos docentes reverem suas concepções, promovendo o desenvolvimento de uma postura crítica e de novas formas de pensar a sua *práxis*. Já a construção de conhecimento, a capacidade de tomar decisões fundamentadas, de resolver problemas do cotidiano e de fazer escolhas conscientes para o futuro são princípios fundamentais da AC. Assim, esses princípios devem ser integrados ao ensino de Ciências da Natureza e aos processos de formação continuada de professores.

Ainda, como resultado dos encontros de formação, evidenciou-se uma mudança no modo de agir de alguns dos professores que até hoje mantém o contato e enviam relatos sobre atividades que estão realizando, demonstrando que a AC e a interdisciplinaridade podem contribuir significativamente para o ensino de Ciências da Natureza em suas aulas.

A análise das produções dos professores, revelou uma evolução no processo de compreensão conceitual e na aplicação dos conhecimentos adquiridos em suas práticas pedagógicas. Esses instrumentos de análise se mostraram substanciais para constatar os desafios e as oportunidades da integração entre AC e interdisciplinaridade.

Ainda, a formação de professores reforçou a pertinência de se realizar a conexão dos conhecimentos científicos ao cotidiano dos estudantes, transpondo as barreiras impostas pela fragmentação do conhecimento e por um currículo tradicional, transmissivo e conteudista.

Diante do exposto, acredita-se que é possível pensar o processo educativo a partir de momentos de formação como o desenvolvido nesta pesquisa, buscando oportunizar ações práticas que possibilitem aos docentes momentos de troca e que os estimulem a rever seu papel como educadores, buscando realizar seu trabalho de modo a promover a construção de conhecimentos para o desenvolvimento da cidadania e para a tomada de decisões conscientes por parte dos estudantes.

Gostaria de ponderar que ainda é necessário novas pesquisas sobre o tema e outras formações de professores, a fim de contribuir para ampliar as discussões e resultados aqui apresentados. Dessa forma, dentro dos limites desta pesquisa, não pretendemos finalizar o assunto, apenas responder ao objetivo desta pesquisa, apresentando algumas considerações de como avaliar como a interdisciplinaridade e a AC nas Ciências da Natureza podem contribuir para promover novas concepções sobre ensinar e aprender, junto a docentes do Ensino Médio de escolas públicas.

Conclusivamente, a ideia desta tese pretendeu confirmar que a integração entre a AC e a interdisciplinaridade representa uma abordagem promissora para qualificar o ensino de Ciências da Natureza, através de práticas pedagógicas que valorizem a contextualização, a autonomia e a criticidade, preparando estudantes e professores para os desafios atuais.

Acreditando que somos responsáveis pelo mundo em que estamos e que precisamos fazer a “nossa parte” para que ele seja um “lugar melhor”; portanto, meu papel como educadora me dá o direito e a condição de agir para que se possa ouvir cada vez mais os professores e dar-lhes a oportunidade de dialogar e expor suas dúvidas e preocupações.

As ideias e temas abordados nesta tese, não se findam com o ponto final e as conclusões aqui descritas não são verdades absolutas. Elas representam um ponto de vista e as minhas percepções pessoais a partir do contexto, da interação com os professores e das minhas vivências. Ainda, espero que este trabalho ajude outros professores, que possa incentivá-los em suas práticas e que consiga promover a (des)acomodação tão necessária atualmente na educação.

6. REFERÊNCIAS

ALCÂNTARA, E. F. S. de. *Mapa conceitual e mapa mental*. Simpósio, [S.l.], n. 8, mar. 2020. ISSN 2317-5974. Recuperado de <http://revista.ugb.edu.br/ojs302/index.php/simpósio/article/view/2106>

AZEVEDO, M. N. de. *Ensinar Ciências e Pesquisa-Ação: Saberes Docentes em Elaboração*/Mara Nizete de Azevedo. Jundiaí, Paco Editorial: 2013.

BARDIN, L. *Análise de conteúdo*. São Paulo: Edições 70, 2016.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). 2023. Recuperado de <https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/pesquisas-estatisticas-e-indicadores/ideb>

BRASIL. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular (BNCC)*. Brasília: MEC, 2018. Recuperado de http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf

BRASIL. Ministério da Educação. *Diretrizes Curriculares Nacionais do Educação Básica (DCNEB)*. Brasília: MEC / SEF, 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio (PCNEM)*. Brasília: MEC/SEF, 2000. Recuperado de <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/blegais.pdf>

BRASIL. Ministério da Educação (MEC). *Plano Nacional de Educação (PNE)*. Brasília, 2014. Recuperado de <https://pne.mec.gov.br/18-planos-subnacionais-de-educacao/543-plano-nacional-de-educacao-lei-n-13-005-2014>

CACHAPUZ, A. *et al.* (Org). *A Necessária renovação do ensino das ciências*. 3. ed. - São Paulo: Cortez, 2011.

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

CARVALHO, A. M. P.; GIL-PÉREZ, D. *Formação de professores de Ciências: Tendências e Inovações*. São Paulo: Cortez, 2011.

CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. *Revista Brasileira de Educação*, n. 22, p. 89-100, 2003.

CHASSOT, A. *Alfabetização científica: questões e desafios para a educação*. Ijuí: Unijuí, 2014.

DELIZOICOV, D. *et al.*, M. M. *Ensino de Ciências: fundamentos e métodos*. São Paulo: Cortez, 2011.

DEWEY, John. *Democracia e Educação: Introdução à Filosofia da Educação*. 4 ed. São Paulo, Editora Nacional, 1979.

FAZENDA, I. C. A. *Interdisciplinaridade: qual o sentido*. São Paulo: Paulus, 2003.

FAZENDA, I. C. A. *Integração e Interdisciplinaridade no ensino brasileiro: efetividade ou ideologia*. 6. ed. São Paulo: Loyola, 2011.

FAZENDA, I. C. A. *Interdisciplinaridade: história, teoria e pesquisa*. 18 ed. São Paulo: Papirus, 2012.

FAZENDA, I. C. A. *et al.* (coord.) *Práticas interdisciplinares na escola*. 13 ed. rev. e ampl. São Paulo: Cortez, 2013.

FAZENDA, I. C. A. *et al.* (coord.) *Interdisciplinaridade: pensar, pesquisar e intervir*. São Paulo: Cortez, 2014.

FREIRE, P. *Educação e mudança*. 4. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2021.

FREIRE, P. *Educação como prática da liberdade*. 52 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2022.

FREIRE, P. *Pedagogia do Oprimido*. 42 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2022.

FREIRE, P. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. 72 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2022.

GIL, A. C. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2019.

GIL, A. C. *Como Elaborar Projetos de Pesquisa*. 4ª ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GONÇALVES, T. V. O. *et al.* *Educação em Ciências e Matemática: debates contemporâneos sobre ensino e formação de professores*. Porto Alegre: Penso, 2015.

IMBERNÓN, F. *Formação permanente do professorado: novas tendências*. São Paulo: Cortez, 2009.

LORENZETTI, L. A. Alfabetização Científica e Tecnológica: pressupostos, promoção e avaliação na Educação em Ciências. In MILARÉ, T. et al. (orgs.), *Alfabetização Científica e Tecnológica na Educação em Ciências* (133-146). São Paulo: Livraria da Física, 2021.

MARANDINO, M.; SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S. *Ensino de Biologia: histórias e práticas em diferentes espaços educativos*. São Paulo: Cortez, 2009.

PERRENOUD, P. *Avaliação: da excelência à regulação das aprendizagens - entre duas lógicas*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1999.

PERRENOUD, P. *et al.* (2007). *As competências para ensinar no século XXI: a formação dos professores e o desafio da avaliação*. Porto Alegre: Artmed, 2007.

POMBO, O. Interdisciplinaridade e integração dos saberes. *Liinc em Revista*, v.1, n.1, 2005. Recuperado de <http://revista.ibict.br/liinc/article/view/3082/2778>

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria da Educação. *Referencial Curricular Gaúcho* (RCG). Porto Alegre: Seduc-RS, 2018.

SANTOS, W. L. P. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. *Revista Brasileira de Educação*, 12(36), 2007. Recuperado de <https://doi.org/10.1590/S1413-24782007000300007>

SASSERON, L. H. *Alfabetização Científica no Ensino Fundamental: estrutura e indicadores deste processo em sala de aula*. Tese (Doutorado). Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

SASSERON, L. H. Alfabetização Científica, Ensino por Investigação e Argumentação: relações entre Ciências da Natureza e escola. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências* (Belo Horizonte), v. 17, 2015.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. de. Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. *Investigações em ensino de ciências*, v. 13, n. 3, 2008.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. *Investigações em Ensino de Ciências*, 16(1), 2011. Recuperado de <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/246>

SASSERON, L. H.; MACHADO, V. F. *Alfabetização Científica na Prática: inovando a forma de ensinar física*. São Paulo: Livraria da Física, 2017.

SASSERON, L. H.; SILVA, M. B. (2021). Sobre Alfabetização Científica e sobre práticas epistêmicas: encontros de ações para a pesquisa e o ensino de ciências. In MILARÉ, T. et al. (orgs.). *Alfabetização Científica e Tecnológica na Educação em Ciências* (133-146). São Paulo: Livraria da Física.

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

TEIXEIRA, F. M. Alfabetização Científica: questões para reflexão. *Ciência & Educação*, v. 19, n. 4, 2013. Recuperado de <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v19n4/v19n4a02.pdf>

THIOLLENT, M. *Metodologia da pesquisa-ação*. 18. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

TRIVINÕS, A. N. S. et al. (org.) *A formação do educador como pesquisador no Mercosul/Cone Sul*. Porto Alegre: UFRGS, 2003.

VALLE, M. G.; SOARES, K. J. C. B.; SÁ-SILVA, J. R. *A alfabetização científica na formação cidadã: perspectivas e desafios no ensino de ciências*. Curitiba: Appris, 2020.

ANEXOS



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS:
QUÍMICA DA VIDA E DA SAÚDE**

Porto Alegre, 01 de novembro de 2019

ANEXO A – PEDIDO DE AUTORIZAÇÃO PARA 13ª CRE

Senhor(a) coordenador(a) da 13ª Coordenadoria Regional de Educação:

Venho solicitar a sua autorização para que seja realizada, nas escolas de ensino médio da 13ª CRE, a pesquisa de doutorado intitulada: “Os Desafios de potencializar a Alfabetização Científica pela Interdisciplinaridade no Ensino Médio de escolas públicas”. A investigação pertence ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e da Saúde da UFRGS, está sob orientação da Professora Dra. Rosane Nunes Garcia será desenvolvida pela professora doutoranda Carla Adelina Inácio de Oliveira no ano de 2020.

Para tanto, em primeiro lugar, solicito o seu consentimento convidar os professores da área de Ciências da Natureza que atuam no Ensino Médio para participar do projeto de pesquisa, esclarecendo quanto ao conteúdo do estudo, a forma que será desenvolvida a pesquisa e da possibilidade de assinarem o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

A pesquisa tem como objetivo principal: Avaliar como a interação entre a interdisciplinaridade e a Alfabetização Científica nas Ciências da Natureza pode contribuir para promover, junto a docentes do Ensino Médio de escolas públicas, novas concepções sobre ensinar e aprender.

Serão realizados alguns procedimentos, tais como: a) questionário com perguntas abertas e fechadas realizado com os professores da Área Ciências da Natureza; b) leitura de documentos oficiais que orientam a Educação Básica, principalmente no que refere-se ao Ensino Médio, tais como: Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM), Diretrizes Curriculares Nacionais do Ensino Médio (DCNEM), Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e Referencial Curricular Gaúcho (RCG); c) observações; d) atividades de formação com um grupo de professores da área de Ciências da Natureza das escolas do Ensino Médio da 13ª CRE; e e) elaboração de um material didático sobre Alfabetização Científica a partir da formação de professores. O questionário servirá para obter informações sobre o período de docência, sobre a formação docente, a experiência de trabalhar com Alfabetização Científica e/ou Interdisciplinaridade e as dificuldades encontradas na prática docente. A leitura dos documentos, possibilitarão a pesquisadora perceber como abordam a questão da Alfabetização Científica e da Interdisciplinaridade e pensar a proposta de formação de professores. As observações serão realizadas durante a formação docente e da aplicação da proposta metodológica. Os dados obtidos por meio das observações serão registrados em um diário de bordo. É previsto a realização de dois (2) encontros, durante manhã e tarde, com duração de cinco (5) horas totalizando dez (10) horas, realizados uma vez por mês, durante dois (2) meses a combinar com os participantes. Ao final dos encontros cada participante realizará um relatório para avaliar os processos de ensino e de aprendizagens desenvolvidos, verificar suas percepções, impressões e ideias sobre Alfabetização Científica e Interdisciplinaridade.

Será assegurado, a cada profissional, o direito de escolher participar ou não da pesquisa, retirar seu consentimento a qualquer momento, se assim o desejar, sem qualquer penalização ou prejuízo, tendo em vista dos riscos por se tratar de uma pesquisa que utilizará métodos que envolvam muitos registros – observações, questionário, análise de documentos, dos participantes e dos relatórios – , as informações obtidas poderá sofrer eventual extravio ou vazamento de dados confidenciais, mas todo cuidado será realizado.

Em se tratando de benefícios, a presente pesquisa contribuirá para o desenvolvimento de metodologias de ensino relacionadas a Alfabetização Científica e a Interdisciplinaridade na área de Ciências da Natureza no Ensino Médio, sendo que este conhecimento será compartilhado através de atividades de formação continuada oferecidas aos professores das escolas participantes e da divulgação do material didático sobre Alfabetização Científica elaborado.

Convém salientar que será assegurada a preservação da identidade dos participantes, de forma que os nomes serão substituídos por códigos aleatórios. Os registros das evidências encontradas ficarão sob a guarda da pesquisadora por um período de cinco anos, depois, serão totalmente destruídos. A pesquisadora apresentará as transcrições realizadas aos professores e acordará com os envolvidos na pesquisa um encontro para apresentação e discussão dos resultados obtidos. Esses resultados serão utilizados para fins específicos da pesquisa e serão divulgados em eventos, revistas científicas, material didático elaborado pela pesquisadora e formações de professores. Em caso de dúvida, a coordenadora do projeto e a doutoranda poderão ser contatadas por meio dos telefones do Programa de Pós-Graduação: (51) 3308-5538 e (51) 3308-5540 e, da pesquisadora do Projeto 55 (53) 999784510 para os devidos esclarecimentos desejados, assim, como dirigir-se ao Comitê de Ética em Pesquisa da UFRGS pelo endereço Av. Paulo Gama, 110 – Sala 317 do Prédio Anexo 1 da Reitoria – Campus Centro – Bairro Farroupilha – Porto Alegre – Cep 90040-060 e telefones de contato: 55 (51) 3308-3738 e 55 (51) 3308-4085 e E-mail ética@proposq.ufrgs.br.

Orientadora

Prof.^a Dra. Rosane Nunes Garcia
Oliveira

Doutoranda

Prof.^a MSc. Carla Adelina Inácio de

Eu, _____, coordenador(a) da 13^a Coordenadoria Regional de Educação (13 CRE), declaro que fui devidamente esclarecido(a) acerca da pesquisa que será desenvolvida pela professora doutoranda Carla Adelina Inácio de Oliveira, tendo como orientadora a Profa. Dra. Rosane Nunes Garcia (PPGEC – Departamento de Bioquímica/UFRGS) e que autorizo a realização da Pesquisa: “Alfabetização Científica em Ciências da Natureza: o desafio de trabalhar a interdisciplinaridade no Ensino Médio” a ser desenvolvida no ano de 2020. Declaro também que recebi uma cópia deste termo de consentimento. Bagé, 14 de novembro de 2019.

Assinatura e carimbo: _____



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS:
QUÍMICA DA VIDA E DA SAÚDE**

Porto Alegre, 06 de maio de 2021

ANEXO B – PEDIDO DE AUTORIZAÇÃO PARA DIREÇÃO DAS ESCOLAS

Senhor(a) diretor(a) da _____:

Venho solicitar a sua autorização para que seja realizada, na escola, a pesquisa de doutorado intitulada: “Os Desafios de potencializar a Alfabetização Científica pela Interdisciplinaridade no Ensino Médio de escolas públicas”. A investigação pertence ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e da Saúde da UFRGS, e está sob orientação da Professora Dra. Rosane Nunes Garcia será desenvolvida pela professora doutoranda Carla Adelina Inácio de Oliveira no ano de 2021.

Para tanto, em primeiro lugar, solicito o seu consentimento convidar os professores da área de Ciências da Natureza que atuam no Ensino Médio para participar do projeto de pesquisa, esclarecendo quanto ao conteúdo do estudo, a forma que será desenvolvida a pesquisa e da possibilidade de assinarem o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

A pesquisa tem como objetivo principal: caracterizar junto aos docentes do Ensino Médio de escolas públicas como a interdisciplinaridade na área das Ciências da Natureza pode favorecer novas concepções sobre ensinar e aprender para a promoção da Alfabetização Científica.

Serão realizados alguns procedimentos, tais como: a) Revisão e pesquisa bibliográfica, leituras de referenciais teóricos e de documentos oficiais que orientam a Educação Básica, principalmente no que refere-se ao Ensino Médio, tais como: Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM), Diretrizes Curriculares Nacionais do Ensino Médio (DCNEM), Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e Referencial Curricular Gaúcho (RCG) e fichamentos; b) questionário com perguntas abertas e fechadas aplicado aos professores da Área Ciências da Natureza; c) observações registradas em diário ; d) atividades de formação com um grupo de professores da área de Ciências da Natureza das escolas do Ensino Médio da 13ª CRE; e) elaboração de uma proposta colaborativa de ensino interdisciplinar das Ciências da Natureza para promoção da Alfabetização Científica. O questionário servirá para obter informações sobre o período de docência, sobre a formação docente, a experiência de trabalhar com Alfabetização Científica e/ou Interdisciplinaridade e as dificuldades encontradas na prática docente. A leitura dos documentos e de bibliografia relacionadas ao tema da pesquisa, possibilitaram à pesquisadora perceber como abordam a questão da Alfabetização Científica e da Interdisciplinaridade no ensino das Ciências da Natureza e pensar a proposta de formação de professores. As observações serão realizadas durante a formação docente e da aplicação da proposta metodológica. Os dados obtidos por meio das observações serão registrados em um diário onde o pesquisador realiza um conjunto de ações que auxiliam na pesquisa. É previsto a realização de cinco (5) encontros presenciais ou virtuais – a serem definidos de acordo com o contexto em que estamos vivendo em função da pandemia do Covid-19, entre os meses de julho e outubro de 2021. Ao final dos encontros cada participante terá produzido um portfólio, com sugestões de atividades, para avaliar os processos de ensino e de aprendizagens desenvolvidos, verificar suas percepções, impressões e ideias sobre Alfabetização Científica e Interdisciplinaridade. A partir dos portfólios dos participantes e das interações nos encontros será realizado um estudo de caso das vivências dos professores, suas demandas, necessidades e sugestões e que serão usadas, de forma colaborativa, para o planejamento de uma proposta de ensino interdisciplinar das Ciências da Natureza para promoção da Alfabetização Científica.

Será assegurado, a cada profissional, o direito de escolher participar ou não da pesquisa, retirar seu consentimento a qualquer momento, se assim o desejar, sem qualquer penalização ou prejuízo, tendo em vista dos riscos por se tratar de uma pesquisa que utilizará métodos que envolvam muitos registros – observações, questionário, análise de

documentos, dos participantes e dos relatórios – , as informações obtidas poderá sofrer eventual extravio ou vazamento de dados confidenciais, mas todo cuidado será realizado.

Em se tratando de benefícios, a presente pesquisa contribuirá para o desenvolvimento de metodologias de ensino relacionadas a Alfabetização Científica e a Interdisciplinaridade na área de Ciências da Natureza no Ensino Médio, sendo que este conhecimento será compartilhado através de atividades de formação continuada oferecidas aos professores das escolas participantes e da divulgação do material didático sobre Alfabetização Científica elaborado. Quanto aos benefícios para os participantes da pesquisa destaca-se, diretamente, a oportunidade de refletirem sobre suas próprias experiências de vida e, indiretamente, suas colaborações no processo de construção de conhecimento em Ciências da Natureza, Alfabetização Científica e Interdisciplinaridade.

Convém salientar que será assegurada a preservação da identidade dos participantes, de forma que os nomes serão substituídos por códigos aleatórios. Os registros das evidências encontradas ficarão sob a guarda da pesquisadora por um período de cinco anos, depois, serão totalmente destruídos. A pesquisadora apresentará as transcrições realizadas aos professores e acordará com os envolvidos na pesquisa um encontro para apresentação e discussão dos resultados obtidos. Esses resultados serão utilizados para fins específicos da pesquisa e serão divulgados em eventos, revistas científicas, material didático elaborado pela pesquisadora e formações de professores. Em caso de dúvida, a coordenadora do projeto e a doutoranda poderão ser contatadas por meio dos telefones do Programa de Pós-Graduação: (51) 3308-5538 e (51) 3308-5540 e, da pesquisadora do Projeto 55 (53) 99978-4510 para os devidos esclarecimentos desejados, assim, como dirigir-se ao Comitê de Ética em Pesquisa da UFRGS pelo endereço Av. Paulo Gama, 110 – Sala 317 do Prédio Anexo 1 da Reitoria – Campus Centro – Bairro Farroupilha – Porto Alegre – Cep 90040-060 e telefones de contato: 55 (51) 3308-3738 e 55 (51) 3308-4085 e E-mail ética@proposq.ufrgs.br.

Orientadora

Prof.^a Dra. Rosane Nunes Garcia
Oliveira

Doutoranda

Prof.^a MSc. Carla Adelina Inácio de

Eu, _____,
diretor(a) da _____,
declaro que fui devidamente esclarecido(a) acerca da pesquisa que será desenvolvida pela professora doutoranda Carla Adelina Inácio de Oliveira, tendo como orientadora a Profa. Dra. Rosane Nunes Garcia (PPGEC – Departamento de Bioquímica/UFRGS) e que autorizo a realização da Pesquisa: “Alfabetização Científica em Ciências da Natureza: o desafio de trabalhar a interdisciplinaridade no Ensino Médio” a ser desenvolvida no ano de 2020. Declaro também que recebi uma cópia deste termo de consentimento. Porto Alegre, 06 de maio de 2021.

Assinatura e carimbo: _____



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS:
QUÍMICA DA VIDA E DA SAÚDE**

**ANEXO C – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO
(TCLE)**

Prezado e Prezada participante,

Eu, Carla Adelina Inácio de Oliveira, aluna de Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde – Associação de IES da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, venho, convidá-lo/convidá-la para participar de minha pesquisa de doutorado, sob orientação da Professora Dra. Rosane Nunes Garcia.

A pesquisa intitulada “Os desafios de potencializar a Alfabetização Científica pela Interdisciplinaridade no Ensino Médio de escolas públicas” tem como objetivo principal de caracterizar junto à docentes do Ensino Médio de escolas públicas como a interdisciplinaridade na área das Ciências da Natureza pode favorecer novas concepções sobre ensinar e aprender para a promoção da Alfabetização Científica.

Serão realizados os seguintes procedimentos com os/as participantes: um questionário com perguntas abertas e fechadas realizado com os professores da Área Ciências da Natureza, formação de professores da área de Ciências da Natureza das escolas do Ensino Médio da 13ª CRE (é parte da pesquisa e ocorrerá em paralelo); e elaboração de uma proposta colaborativa de ensino interdisciplinar das Ciências da Natureza para promoção da Alfabetização Científica. O tempo necessário para responder o questionário está estimado em 15 a 30 minutos. A aplicação do questionário deverá acontecer por meio *on-line*, elaborado no *Google Forms* com tempo estimado de resposta

de 15 a 30 minutos e que será enviado aos participantes através de e-mail ou WhatsApp, conforme escolha mais confortável para os participantes. As respostas serão analisadas e os dados serão utilizados de forma que resguarde em todos os momentos da pesquisa o anonimato dos participantes.

Os riscos são mínimos e, os métodos serão utilizados com todo cuidado para que informações não sofram extravio ou vazamento. No caso de algum entrave com participante, em qualquer etapa, poderá ser retirado(a) e prestado os devidos cuidados, bem como desistir em qualquer etapa. Pode ocorrer do participante sentir algum tipo de desconforto durante a participação da pesquisa, nesse caso, ele ou ela pode optar por não responder ao questionário e, a qualquer momento, desistir de participar da formação de professores e/ou da pesquisa. A participação é voluntária e gratuita, realizada após a assinatura do Termo de Compromisso Livre e Esclarecido (TCLE).

Quanto aos benefícios para os participantes da pesquisa destaca-se, diretamente, a oportunidade de refletirem sobre suas próprias experiências profissionais e, indiretamente, suas colaborações no processo de construção de conhecimento em Ciências da Natureza, Alfabetização Científica e Interdisciplinaridade.

Será garantido o resguardo e sigilo de seus dados pessoais ou de qualquer aspecto que possa identificá-lo neste trabalho, primando pela privacidade e por seu anonimato. Os registros da pesquisa serão depositados na UFRGS por 5 anos e, somente a pesquisadora terá acesso, sendo destruídos após este tempo. Na dúvida, os participantes poderão dirigir-se à coordenadora do projeto, a doutoranda e ao Comitê de Ética da Pesquisa da UFRGS.

Ao final desta pesquisa, todas as contribuições coletadas serão utilizadas para a construção de uma tese de Doutorado, a ser defendida em banca pública no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, além da produção de artigos a serem publicados em periódicos desta área de estudo e/ou apresentados em eventos, como Congressos e Seminários. Os dados obtidos a partir desta pesquisa não serão usados para outros fins além dos previstos neste documento.

O/a participante após efetuar a leitura do TCLE, concorda com os termos expostos, bem como manifesta seu consentimento em participar voluntariamente da pesquisa, sem qualquer pagamento financeiro de ambas as partes.

A assinatura do termo não exclui possibilidade do participante buscar indenização diante de eventuais danos decorrentes de sua participação na pesquisa, como preconiza a Resolução 466/12, item IV.

A colaboração terá início quando for entregue este presente termo devidamente assinado. Em caso de dúvida, a coordenadora do projeto e o doutorando poderão ser contatados por meio dos telefones do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e da Saúde: 55 (51) 3308-5538 e 55 (51) 3308-5540 e, da pesquisadora do Projeto 55 (53) 99978-4510 para os devidos esclarecimentos desejados, assim, como dirigir-se ao Comitê de Ética em Pesquisa da UFRGS pelo endereço Av. Paulo Gama, 110 – Sala 317 do Prédio Anexo 1 da Reitoria – Campus Centro – Bairro Farroupilha – Porto Alegre – CEP: 90040-060, telefone de contato: 55 (51) 3308-3738 e endereço de e-mail: etica@propesq.ufrgs.br.

Porto Alegre, 30 de novembro de 2021

Assinatura do participante

Assinatura da pesquisadora
Carla Adelina Inácio de Oliveira
Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde

Dra. Rosane Nunes Garcia
Departamento de Ciências Exatas e da Natureza Colégio de Aplicação – UFRGS
Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde
Av. Bento Gonçalves, 9500 prédio 43815 Bairro Agronomia Porto Alegre RS CEP
99150-1970 Fone: 55 51 3308 6987

APÊNDICES



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS:
QUÍMICA DA VIDA E DA SAÚDE

APÊNDICE A – Questionário

Caro participante!!!

O instrumento abaixo trata-se de um questionário com o objetivo de colher algumas informações suas a respeito de sua formação, exercício de docência, conhecimento sobre os temas Alfabetização Científica e Interdisciplinaridade.

Desde já agradeço sua participação.

1. Qual sua área de formação na graduação?

- () Biologia
() Física
() Química
() Ciências da Natureza
() Outra: _____

2. Quanto tempo exerce a docência?

- () 0 a 5 anos
() 6 a 10 anos
() 11 a 15 anos
() 16 a 20 anos
() 21 a 25 anos
() acima de 26 anos

3. Você trabalha em outras redes de ensino além da rede estadual?

- () Não
() Sim. Em quais? () rede pública municipal () rede privada

4. Qual a sua carga horária semanal como professor(a)?

- () 20 horas
() 40 horas
() 60 horas

5. O que você entende por Alfabetização Científica no ensino das Ciências da Natureza?

6. O que você entende por interdisciplinaridade no ensino?

7. Você já incluiu em sua prática docente atividades interdisciplinares? Caso afirmativo, descreva sua experiência.

8. Você já incluiu em sua prática docente atividades para o desenvolvimento da Alfabetização Científica? Caso afirmativo, descreva sua experiência.

9. Você tem interesse em realizar atividades formativas sobre interdisciplinaridade? Por quê?

10. Você tem interesse em realizar atividades formativas sobre Alfabetização Científica no ensino das Ciências da Natureza? Por quê?

11. O que você considera como desafios para o trabalho docente no Ensino Médio?

() Formação pedagógica

() Planejamento

() Desenvolvimento das atividades

() Avaliação das aprendizagens

() Outros: _____

12. Justifique sua resposta anterior:

13. Responda de acordo com a sua percepção, usando a escala a seguir, o nível de relação das afirmações com a Alfabetização Científica:

1) discordo totalmente,

2) discordo,

3) indiferente (ou neutro),

4) concordo e

5) concordo totalmente.

- a) Ensinar conceitos e noções científicas ()
- b) Ensinar aspectos históricos e filosóficos das Ciências da Natureza ()
- c) Ensinar os estudantes usarem as ideias científicas em diferentes contextos ()
- d) Reproduzir conceitos e teorias a partir do livro didático ()
- e) Pensar o currículo de Ciências da Natureza de forma integrada ()
- f) Utilizar notícias da atualidade e artigos científicos em aula ()
- g) Relacionar os conteúdos com os interesses dos estudantes ()
- h) Utilizar práticas pedagógicas envolvendo diferentes temas e abordagens ()
- i) Conectar os conceitos científicos com a realidade dos estudantes ()
- j) Considerar a relação entre a teoria e os fenômenos naturais ()
- k) Mostrar aos estudantes visões de mundo usando conhecimentos da Ciência ()
- l) Possibilitar aos estudantes resolverem problemas do cotidiano ()
- m) Ajudar os estudantes a desenvolver sua racionalidade crítica ()
- n) Permitir que os estudantes argumentem e se posicionem sobre os conhecimentos que construíram ()

14. Como você acredita que a formação de professores sobre “Ensino Interdisciplinar das Ciências da Natureza para promoção da Alfabetização Científica” pode contribuir na sua prática docente?

15. Quais suas expectativas, dúvidas e/ou sugestões sobre a formação de professores relacionada aos conceitos interdisciplinaridade e Alfabetização Científica?



PPGEC Programa de Pós-Graduação
em Educação em Ciências

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS:
QUÍMICA DA VIDA E DA SAÚDE**

APÊNDICE B – DADOS OBTIDOS NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES

A seguir serão apresentados os dados e/ou informações que foram coletados através da formação de professores realizada ao final do ano de 2022.

Convém destacar que buscou-se descrever cada encontro e as falas dos professores participantes, com o propósito de analisá-las posteriormente e descobrir indícios que evidenciem os argumentos desta tese; sintetizando as ideias, comportamentos e atitudes dos docentes em busca de respostas para o problema de pesquisa: *Como potencializar a Alfabetização Científica por meio da interdisciplinaridade em Ciências da Natureza no ensino médio de escolas públicas?*

1º Encontro

No dia 09 de novembro de 2022 foi realizado o 1º encontro da formação de professores com o objetivo de promover a Alfabetização Científica por meio da Interdisciplinaridade no Ensino Médio. Nesse dia foi realizada inicialmente, uma breve apresentação de cada participante. Após a pesquisadora apresentou os resultados do questionário aplicado previamente e que serviu de embasamento para se pensar a formação de professores. Além disso, foi realizada uma breve explanação sobre AC e Interdisciplinaridade e as possibilidades de integração entre esses temas. Após foi mostrado o vídeo com a entrevista de Sasseron sobre AC. Foi realizada a escuta dos docentes com a ideia de verificar suas demandas, anseios e necessidades a respeito do

ensino de Ciências da Natureza e de suas expectativas sobre a formação de professores.

FALAS DOS PARTICIPANTES

Estas falas foram obtidas ao longo da proposta de formação continuada e serão posteriormente analisadas para a elaboração de mais um artigo da tese.

PROFESSORA 1: Sou formada em Ciências Biológicas pela URCAMP em 2000, e sou professora de Ciências, no município de Dom Pedrito e de Biologia e Química no estado.

PROFESSORA 1: Tenho muitas dúvidas em relação ao conceito e aplicabilidade da Alfabetização Científica, embora acredite que muitas vezes isso já esteja presente em nossas aulas, quando procuramos aproximar os conceitos relacionados aos conteúdos a vivência e dia a dia dos alunos, demonstrando que a Ciência está presente em todos os diferentes aspectos de sua vida.

PROFESSORA 2: Olá, tenho 38 anos, sou graduanda em Ciências da Natureza (licenciatura) no 8º semestre, fui bolsista no Programa Residência Pedagógica e o atuo como docente em sala de aula há menos de 2 anos.

PROFESSORA 2: O professor(a) de Ciências, hoje em dia não pode só focar em atividades que sejam voltadas somente ao conteúdo. Acredito que vai muito mais além, é preciso que este(a) aprenda como ensinar a aprender, pois este é o foco, não somos mais detentores da informação, sim meros transmissores e norteadores de como e onde os alunos sejam eles crianças, adolescentes ou adultos devem buscar. Essa nova geração de alunos, principalmente pós pandemia, anseia por profissionais que falem sua linguagem, que se detenham em atualizar seu currículo com minicursos ou cursos que os tragam para dentro da tecnologia que temos na palma de suas mãos. O principal desafio na educação e isto vai além da área de Ciências da Natureza, é tornar o smartphone um aliado e não um vilão, demonstrar que seu uso pode ser favorável e enriquecedor, tentando assim desenvolver um senso crítico. Inovar é preciso e urgente, metodologias ativas e inovadoras, trarão de volta o interesse deste aluno para a sala de aula.

PROFESSORA 3: Tenho 56 anos e trabalhei muitos anos no comércio, antes de ingressar no magistério. Sou graduada em História (URCAMP) e Educação do Campo (UNIPAMPA) e tenho pretensão de fazer uma especialização em Orientação Escolar.

Trabalho no Ensino Médio com os componentes curriculares de: História, Geografia e Biologia.

PROFESSORA 3: Acredito que para termos um ensino de qualidade o professor necessita estar em constante atualização e não ficar somente no repasse dos objetos de conhecimento/conteúdos. No decorrer do nosso trabalho docente, nos deparamos com dificuldades como a falta de interesse por parte dos educandos, mas também a desestruturação do ambiente de trabalho e não possuímos incentivo, pelo trabalho que realizamos ou tentamos realizar. As formações que são realizadas pelo governo não têm fundamentação prática e na maioria das vezes não condiz com a realidade em que as escolas estão inseridas, parece que estão em um mundo à parte.

PROFESSORA 4: Sou professora na esfera municipal e estadual no Ensino de Ciências e Matemática, visto ser formada em Ciências e Matemática, antiga licenciatura curta onde completei com a plena. Trabalho com ensino fundamental II e ensino médio com Biologia, contemplo 22 anos de atuação docente.

PROFESSORA 4: Acredito que na área de Ciências da Natureza é importante trabalhar mais próximo do letramento científico/Alfabetização Científica. Estou em processo formativo, porém acredito que as formações devem ser mais pontuais e com exemplos práticos, assim facilitam a imersão do docente no processo.

PROFESSORA 5: Tenho 42 anos e sou formada em Ciências Biológicas, leciono na educação há exatamente 13 anos, trabalho com as disciplinas de Biologia, Física e Química no Ensino Médio e hoje, também com o componente curricular Cultura e Tecnologias Digitais do novo currículo do Ensino Médio. Tenho especialização pela Unipampa em Educação do Campo habilitação em Ciências da Natureza e Ciências é 10 da FURG.

PROFESSORA 5: Acredito que para termos um ensino de qualidade o professor deve estar qualificado e atualizado e não se restringir apenas a lista de conteúdo. Muitas vezes encontramos dificuldades como falta de interesse por parte dos alunos, desmotivação dos professores e outros problemas que fogem ao nosso alcance (falta de material e recursos didáticos). As formações propostas pelo “governo” não levam em consideração a prática docente, apresentam um monte de teoria que não condiz com a realidade das escolas. Vejo as formações como forma de atualização e contextualização do ambiente de trabalho e a realidade que deveria ser aplicada, mas na maioria das vezes isso não acontece. Nossos

alunos estão cada vez mais distantes da sala de aula, só a tecnologia já não os instiga mais, temos muitos alunos analfabetos digitais que só sabem usar as redes sociais e alguns que nunca estiveram frente ao computador; essa é a realidade vista por nós professores. Há um grande abismo entre as experiências das escolas brasileiras. Diferenças provocadas pela condição socioeconômica das famílias, mas também pelas diferenças socioeconômicas regionais. Até mesmo aqui no município, há grande diferença entre os alunos de uma escola para outra, principalmente em relação a localização geográfica e o público-alvo da escola. Imagina essas diferenças a nível de estado ou de país. Também por descaso de autoridades, políticas públicas mal formuladas ou que simplesmente não são seguidas.

PROFESSORA 6: Trabalho com Química e Física em uma escola pública de Bagé. Sou licenciada em Ciências da Natureza e fiz especialização em Educação na Unipampa.

PROFESSORA 6: Na minha visão, a escola que temos não é a ideal, mas não me sinto preparada para a escola que eu acredito ser a mais adaptada ao contexto mundial atual, por isso gosto muito de formações que possam vir a me auxiliar na adaptação a essa nova realidade, imposta pela globalização atrelada ao desenvolvimento das tecnologias. Possuo grande dificuldade com o uso de tecnologias e muitas vezes tenho medo de propor algo nesse sentido. As formações de professores nem sempre consideram o interesse dos docentes e as oferecidas pelo estado, na maioria das vezes, são impostas e não acrescentam muito a prática docente.

PROFESSORA 7: Sou formada em Ciências Biológicas na URCAMP, trabalho como professora do ensino médio nas disciplinas de química e biologia, e no ensino fundamental com ciências.

PROFESSORA 7: Acredito que na sala de aula podemos fazer diferença na vida de nossos alunos, nossa sociedade como está diante de tantas mudanças, as vezes não muito favorável para uma boa convivência de paz, podemos nós com o trabalho de formiguinha, mostrar aos nossos alunos que é possível mudar., Sei que esse trabalho de formiguinha é lento, organizado, em equipe, mas é capaz de alcançar seus objetivos. Podemos também alcançar nossas metas, mesmo encontrando diferentes realidades em nossa sala de aula. Através das formações e do trabalho em equipe podemos fazer a diferença.

PROFESSORA 8: Sou licenciada em Matemática, atuo no Ensino Médio com Física há

10 anos. Trabalho em Bagé e Dom Pedrito e em função do deslocamento tenho dificuldade em realizar cursos de formação.

PROFESSORA 8: Acredito e vejo as formações como oportunidades e formas de atualização e contextualização do ambiente de trabalho e a realidade que deveria ser colocada em prática, mas na maioria das vezes isso não acontece. Os nossos educandos estão cada vez mais distantes da sala de aula, a escola já não os motiva mais, além disso temos educandos que só sabem ficar no celular e se interessam somente por redes sociais e coisas do tipo. Para eles a aula é chata e os professores também, por isso precisamos repensar nosso modo de ensinar e buscar estratégias para cativar e envolver os alunos, ajudando-os a ver o mundo com outros olhos e a serem pessoas mais ativas e participativas.

PROFESSORA 9: Me formei em Ciências há muitos anos e fiz Habilitação em Matemática (URCAMP). Atuo com Química e Física no Ensino Médio há mais de 20 anos. Tenho especialização em Matemática.

PROFESSORA 9: Tenho dificuldade em planejar aulas que sejam atrativas para os estudantes e o nosso sistema de ensino faz com que o trabalho docente seja extremamente difícil e exaustivo porque mesmo com a nova matriz curricular não sabemos como aplicá-la e existe muita burocracia a ser realizada e somos cobrados excessivamente. O Ensino Médio está passando por muitas modificações, eu não me sinto preparada para trabalhar nesse novo modelo e fico bastante insegura para desenvolver um bom planejamento e atividades adequadas.

PROFESSORA 10: Sou professora de Biologia, me formei em 2004 e entrei no estado em 2007. Tenho especialização em Ensino de Ciências e Matemática (UNIPAMPA).

PROFESSORA 10: Acho importante trabalhar a Alfabetização Científica e a História da Ciência com os alunos. Acredito que a Ciência pode ser melhor explorada quanto mais ampla for sua abordagem, através de sua relação com as outras disciplinas e com os contextos históricos onde as grandes teorias científicas se desenvolveram. Gosto muito da ideia de partir de um conceito ou ideia e ver tudo o que está envolvido a partir disso – onde surgiu, como era nessa época, como influencia em nossas vidas etc., fazendo os alunos pesquisarem e pensarem sobre o assunto.

PROFESSORA 11: Trabalho com as disciplinas de Biologia e Química no Ensino Médio. Fiz Ciências da Natureza na Unipampa de Dom Pedrito. Faz 5 anos que tenho esse contrato no estado. Fui bolsista do PIBID.

PROFESSORA 11: Inicialmente tive grande dificuldade em sala de aula porque comecei a dar aula em uma escola com turmas bem difíceis e com problemas de disciplina. Como professor, estamos sempre aprendendo, e isso contribui para nosso crescimento e para melhorar nossa prática pedagógica. A formação de professores precisa tratar temas pertinentes e atuais, isso é muito importante para diversificar as abordagens utilizadas em sala de aula e para nos adaptarmos a esse mundo em constante evolução. Os alunos estão cada vez mais difíceis e a escola não acompanha os seus interesses. Não podemos mais dar aula como antigamente porque ninguém mais quer ou presta atenção nesse tipo de metodologia. Espero que a formação possa contribuir de forma positiva tornando minhas aulas mais atrativas e interessantes.

2º Encontro

No dia 16 de novembro de 2022 foi realizado o 2º encontro da formação de professores. Nesse dia foi apresentado o vídeo da Ana Maria Carvalho sobre o Ensino por investigação para promover a Alfabetização Científica. Foram lidos em grupo, trechos de um artigo sobre Alfabetização Científica (Sasseron). Foi realizada uma conversa sobre Alfabetização Científica e Ensino de Ciências e os professores ao final, foram convidados a colocar algumas palavras no Padlet para fazer o Brainstorming (Tempestade de ideias) – Link do Padlet: <https://padlet.com/carlaadelina0/is4jew5ez2rdqqxy>

FALAS DOS PARTICIPANTES

Estas falas foram obtidas ao longo da proposta de formação continuada e serão posteriormente analisadas para a elaboração de mais um artigo da tese.

PROFESSORA 1: Para mim, a Alfabetização Científica busca relacionar os eventos do cotidiano e os fenômenos naturais com o estudo dos conceitos da ciência, visto que ela está presente em todos os aspectos de nossa vida. Devemos buscar demonstrar aos alunos, na forma de experimentos ou pesquisas, da resolução de problemas e mostrar como suas

decisões impactam o mundo ao seu redor e como a ciência colabora com a sociedade. Nas aulas podemos usar vídeos, realizar experimentos ligados a fenômenos com os quais os alunos estão acostumados e estimular a percepção de problemas que possam ser resolvidos com conhecimentos científicos.

PROFESSORA 2: Acredito, que ensinar ciências deva funcionar como descortinar o mundo, ou seja, demonstrar que todos os eventos do dia a dia são explicados pela ciência, que a ciência serve para comprovar ou refutar ideias e saberes empíricos, como o comportamento dos animais quando está para chuva, o álcool que evapora mais rápido que a água, ou que sapo dá cobreiro.... Trabalhando esses aspectos na escola, de acordo com Sasseron, se constrói pontes entre a Ciência e o mundo do aluno.

PROFESSORA 3: Anotei a parte que diz que um ensino de ciências que só estimula a memorização de fórmulas e exercícios, não estimula o desenvolvimento do conhecimento científico e nem as relações entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente. Outro ponto que achei interessante, foi relacionar a Alfabetização Científica com uma outra cultura, onde se usa os conhecimentos para modificar o mundo e a si mesmo por meio de práticas conscientes propiciadas pelos saberes científicos, reconhecendo assim, como a ciência é capaz de impactar nossa vida.

PROFESSORA 4: Alfabetização científica é para promover uma articulação entre a teoria e a prática com o cotidiano do aluno, fornecendo conhecimentos científicos suficientes para que o aluno possa interpretar fenômenos e resolver problemas atuais.

PROFESSORA 5: Através da Alfabetização Científica no ensino de ciências pode haver uma articulação do que é estudado em sala de aula e do conhecimento necessário para tomar decisões no dia a dia com responsabilidade. Ensinar ciências é demonstrar e possibilitar que todos os acontecimentos diários possam ser explicados pela ciência. A ciência é capaz de dar uma explicação para os eventos do cotidiano que muitas vezes viram credíes, sem comprovação da ciência.

PROFESSORA 6: O ensino precisa ser repensado, ensinar ciências deve ser uma atividade que permita aos alunos fazerem uso das ideias científicas em outros contextos. O professor precisa de uma postura inovadora tanto na seleção dos conteúdos científicos

quanto na metodologia de trabalho baseada na realidade e interesse dos alunos para que exista uma aprendizagem.

PROFESSORA 7: Entendo que a Alfabetização Científica parte da ideia de que o ensino precisa ser revisto, ensinar ciências deve ser uma atividade que possibilite aos educandos fazerem uso dos conhecimentos da ciência em diferentes momentos de sua vida, partindo da ideia de que existe ciência em tudo.

PROFESSORA 8: Imagino que o docente precisa fazer a seleção dos objetos de conhecimento, conteúdos e dos conceitos científicos a partir dos interesses dos alunos, de acordo com a realidade deles e para que estes sejam desafiados a novas descobertas e assim exista aprendizagem.

PROFESSORA 9: Essa proposta de Alfabetização Científica é algo difícil de fazer na prática. Me sinto insegura na hora de pensar como isso funciona. Além disso tem a cobrança da supervisão da escola e da mantenedora de que precisamos cumprir a listagem de conteúdos/objetos do conhecimento (como se chama de acordo com a BNCC). Além disso, trabalhando em várias escolas e com realidades diferentes fica complicado pensar em Alfabetização Científica.

PROFESSORA 10: Acho que na prática a coisa não é tão fácil, mas dá para tentar... não para mudar totalmente. Acredito que é possível pensar em algumas aulas ou estratégias para aplicar a AC. Sempre que consigo procuro ver assuntos de interesse dos alunos e que posso usar como ponto de partida em minhas aulas. A questão da campanha anti-vacina, por exemplo, imagino que rende uma boa aula sobre Alfabetização Científica. Os alunos simplesmente não sabem sobre o assunto e recebem muita informação errada em casa e dos amigos, como professora acho que é meu papel falar de assuntos polêmicos como esse e que na maioria das vezes se espalham a partir de uma informação falsa (fake news).

PROFESSORA 11: Bem colocada essa questão das fake news. É cada coisa que os alunos comentam em sala de aula! Impossível como professora da área de ciências da natureza ouvir esse tipo de coisa e não falar sobre o assunto. Mas já vi colegas se fazerem de surdos, simplesmente ignoram. E ainda dizem que não faz parte do trabalho deles, é triste! E acho que, de certa forma, estamos fazendo Alfabetização Científica nesse caso, quando

procuramos esclarecer dúvidas importantes dos nossos alunos. Não precisa fazer algo grande – um super projeto maravilhoso – se, aos poucos, fizermos realmente o nosso trabalho de docente: ajudar o aluno a pensar e ver o mundo como outros olhos – no caso, o da Ciência – já estamos fazendo, segundo o que entendi, Alfabetização Científica em sala de aula.

3º Encontro

No dia 23 de novembro de 2022 foi realizado o 3º encontro da formação de professores falando sobre a Interdisciplinaridade e sobre suas potencialidades para promover a Alfabetização Científica no Ensino de Ciências. Nesse dia foi apresentado o vídeo sobre interdisciplinaridade e Transversalidade na Educação. Também se fez a leitura de trechos de um artigo sobre Interdisciplinaridade (Fazenda). Os participantes foram convidados a refletir sobre a sua prática docente, anotando as palavras principais para construir uma nuvem de tags ou de palavras. Além disso, poderiam relatar suas práticas já realizadas, quais podem ser consideradas interdisciplinares e outras percepções e ideias que acharem necessárias. Foi solicitado que pensassem em sugestões de planejamento didático para o próximo encontro.

FALAS DOS PARTICIPANTES

Estas falas foram obtidas ao longo da proposta de formação continuada e serão posteriormente analisadas para a elaboração de mais um artigo da tese.

PROFESSORA 1: Entendo que a interdisciplinaridade busca desfragmentar a transmissão de conhecimentos. Partindo do princípio de que o mundo e nossa relação com ele não está dividida em disciplinas, mas a escola sim, e que podemos usar os temas estudados na escola para trabalharmos com todas as disciplinas. Não realizei muitos trabalhos interdisciplinares, somente quando a proposta é um projeto da escola que todos os professores têm que participar. Quando tinha o seminário integrado no ensino médio, uns anos atrás, éramos obrigados a trabalhar o mesmo tema durante o trimestre.

PROFESSORA 2: Para mim, a interdisciplinaridade tem um papel fundamental de

mostrar que o universo e nossa relação com ele não está fragmentada em componentes curriculares e que devemos usar os temas estudados na escola para trabalharmos de modo integrado, despertando nos educandos a curiosidade, o interesse e a dedicação para se quiserem, serem futuros pesquisadores etc. O trabalho sobre construção de maquetes para biomas no ensino de ciências, envolve geografia, história, artes, português e matemática. E já desenvolvi esse trabalho na escola.

PROFESSORA 3: Acho um pouco difícil trabalhar de forma interdisciplinaridade em função da falta de tempo para planejamento. Além disso, reunir os colegas para pensar em um trabalho interdisciplinar é complicado e existem aqueles que são resistentes e não gostam de trabalhar junto. Trabalhos sobre água, podem envolver todas as disciplinas, como sou professora de geografia e biologia consigo integrar as duas, sem problemas. Por exemplo, planejar um estudo sobre desenvolvimento da hidrografia local, impactos ambientais da população e suas ações, quantidade de água, qualidade da água, porcentagem de esgoto tratado na cidade.

PROFESSORA 4: A interdisciplinaridade seria uma ação metodológica entre as disciplinas integrando um objeto de conhecimento em seus vários aspectos construindo e enriquecendo os saberes dos alunos para que possam atuar na sua realidade. Já participei de um projeto sobre as guerras mundiais, que avanços tecnológicos foram usados na época, em que região ocorreram, como os aspectos geográficos interferem nas formas de ações de combate e na produção de camuflagem, perdas sociais e econômicas, impactos ambientais dos materiais bélicos.

PROFESSORA 5: Percebo na interdisciplinaridade a dificuldade de “recursos humanos”, uma vez que a maioria dos professores foi formada de forma disciplinar, vejo grande dificuldade em abordar temas de forma mais global, às vezes por insegurança de não possuir conhecimentos para tal, e por medo de aula ficar muito bagunçada, já que alguns alunos não demonstram interesse e não participam das interações propostas. Já trabalhei junto com outras disciplinas através dos projetos de seminário integrado, por exemplo, as temáticas Água – suas características, importância, aplicações e os problemas causados pelo uso irracional e inconsciente e Tecnologias – influência no cotidiano e na educação.

PROFESSORA 6: Acho que interdisciplinaridade é quando trabalho, por exemplo, o dia

do meio ambiente, as ações que são realizadas, as ações que deixam de ser realizadas, quais são os prejuízos para a humanidade de um ambiente poluído, como era o entorno da escola e como está atualmente, consciência ambiental etc. Trabalho no meu componente curricular, mas pode ser trabalhado na história, na geografia, na arte, na matemática, língua portuguesa etc. Acredito que as temáticas ambientais são mais fáceis de serem trabalhadas interdisciplinarmente.

PROFESSORA 7: Trabalhar a interdisciplinaridade é “sair da caixa” da sua disciplina. É ver todas as possibilidades de conteúdos e assuntos que podem ser abordados em sala de aula. É integrar saberes diferentes e trabalhar em conjunto com outros professores, assim todos podem contribuir com o seu conhecimento sobre o tema. Acredito que já trabalhei dessa forma quando viajo com meus alunos para visitar uma vinícola que fica em uma cidade vizinha, visitamos a plantação, temos noção da extensão de terra, valor econômico, quantos empregos gera no município de forma direta e indireta, como é plantada a uva, como é feita a colheita, quais as etapas até o engarrafamento do vinho. Como é feita a colheita, valor do vinho em vários países.

PROFESSORA 8: Penso que trabalhar de forma interdisciplinar é difícil e no meu caso mais porque trabalho em várias escolas em duas cidades diferentes. Quase não encontro os colegas, imagina para planejar atividades interdisciplinares. Minha experiência diz que quando o trabalho é interdisciplinar fico com a tarefa de fazer as tabelas e gráficos devido a minha área ser a matemática. Acho que isso não é desenvolver um trabalho interdisciplinar e, sinceramente, não sei como me “encaixar” em um projeto desse tipo. Além de tempo (que não tenho) teria que aprender e ler muito sobre interdisciplinaridade.

PROFESSORA 9: A interdisciplinaridade imagino que precise envolver mais de uma disciplina/professor no planejamento e precisa achar um tema em comum. Acho bem difícil realizar esse tipo de trabalho. Tenho algumas dúvidas ainda sobre se um determinado trabalho ou projeto pode ser considerado como interdisciplinar. Também questiono o que disse a colega sobre a área das exatas ser responsável pelas tabelas e gráficos. Já vi isso em várias escolas e não sei até que ponto isso é “interdisciplinar”. Criar jogos didáticos interdisciplinares (já fiz um de química e física para o 2º ano do ensino médio faz algum tempo, mas eu dava as duas disciplinas). Realizar oficinas de materiais reciclados na escola para que os alunos aprendam a utilizar esses materiais

reciclando-os e evitando assim jogá-los no meio ambiente.

PROFESSORA 10: A interdisciplinaridade busca integrar diferentes disciplinas e conhecimentos sobre um tema de estudo ou conteúdo didático. O ideal é que seja realizada por várias disciplinas, mas nem sempre isso é possível. Existem diversos fatores (humanos, pedagógicos, físicos e outros) que dificultam essa prática. Minha sugestão de trabalho didático é o tema “Visitando nosso rio”. A partir dessa visita poderia ser trabalhado a história do rio, como era antes, como está agora, o que encontramos nele (que tipo de descarte no rio), como resolver essa situação, o que ocorre com o lixo depositado em nosso rio, onde descartar o lixo de forma correta, qual o tempo de decomposição do material que é descartado, certos materiais descartados poderíamos doar para algumas instituições (exemplo: tampa de garrafa para o hospital), estaríamos trabalhando vários assuntos que envolvem várias disciplinas. Como citado acima a história do nosso rio Santa Maria, o descarte de materiais recicláveis que são depositados próximos ao rio e causam enormes prejuízos ao meio ambiente como por exemplo garrafas pets, pneus, eletrônicos e tantos outros materiais.

PROFESSORA 11: A palavra interdisciplinaridade vem de “entre as disciplinas”, só que na graduação não trabalhamos de forma integrada. É cada disciplina na “sua gaveta” e “fecha uma, para depois abrir a outra”, isso até no meu curso que foi de Ciências da Natureza e que “teoricamente” seria “interdisciplinar”. Na prática é complicado aplicar algo que não vimos na graduação porque nossos professores lá são todos “disciplinares”. O que vemos é uma ou outra atividade ou projeto interdisciplinar. Acredito que não tem como ser 100% interdisciplinar e é preciso um longo caminho para que, aos poucos, a nossa prática seja interdisciplinar. Eu ainda tenho dificuldades de fazer um plano de aula que seja interdisciplinar. Os exemplos de atividades interdisciplinares que conheço são da época do PIBID e realizamos algumas atividades ditas interdisciplinares. Acho que a feira de ciências, que hoje já não é só dessa disciplina, é um bom exemplo de atividade interdisciplinar.

4º Encontro

No dia 30 de novembro de 2022 foi realizado o 4º encontro da formação de

professores abordando o Ensino de Ciências e os Documentos Oficiais. Nesse dia foi apresentado o vídeo sobre Alfabetização Científica e Ensino de Ciências. Também se fez a leitura de trechos de artigos sobre BNCC e RCG da área de Ciências da Natureza para que os professores exponham suas percepções e ideias sobre as possibilidades de planejamento da área de Ciências da Natureza para o Ensino Médio a partir dos documentos oficiais – BNCC e RCG. Após, os participantes foram convidados a refletir sobre uma proposta de ensino a partir das suas ideias acima e que envolva os conceitos Alfabetização Científica e Interdisciplinaridade. Além disso, foi sugerido que eles elaborassem um mapa conceitual identificando as suas principais percepções e a relação entre Alfabetização Científica e Interdisciplinaridade – o mapa conceitual poder feito em um papel a caneta e enviado no WhatsApp, no e-mail ou compartilhado de outra maneira.

FALAS DOS PARTICIPANTES

Estas falas foram obtidas ao longo da proposta de formação continuada e serão posteriormente analisadas para a elaboração de mais um artigo da tese.

PROFESSORA 1: O problema é que toda hora nos mandam fazer de um modo diferente. Agora tem essa mudança no ensino médio que veio tipo “goela abaixo”. Não escutam os professores e para eles pouco importa como vamos fazer para nos adaptar a isso. A BNCC é um documento novo, caiu de paraquedas e tivemos que começar a usá-la sem tempo para estudo ou debate. Tem sido sempre assim na educação, infelizmente não somos ouvidos, imagina valorizados. Aí fica difícil querer inovar, fazer algo novo. Me sinto muito cansada e estressada, na maioria das vezes.

PROFESSORA 2: É difícil, eu comecei a trabalhar na escola no meio da pandemia (ensino remoto) e ainda me sinto insegura muitas vezes. Mas na graduação conversei com colegas que têm experiência no magistério há algum tempo. Pelo que sei, a coisa não mudou muito na escola. E agora, após a volta do presencial parece que a coisa ficou pior: ouço os colegas mais antigos reclamando (uns só fazem isso na verdade), mas vejo bons professores ficando desestimulados, cansados. E os alunos, perderem toda a noção do que é a escola, não estudam, não fazem nada em sua grande maioria. Tá bem difícil esse recomeço, mas acho que ter um caminho, para mim a BNCC e o RCG fazem isso, me ajudam a seguir um caminho. Nem tudo é bom, mas a meu ver a ideia é boa, só saber

selecionar o que pode ser aplicado na prática.

PROFESSORA 3: Percebo que temos muitos pontos negativos, por exemplo, a falta de interesse dos alunos, a carga horária excessiva, mais de uma escola ou disciplina, a falta de incentivo e outros tantos. Mas como professora não posso deixar que esses problemas afetem meu trabalho. Ver a expressão dos alunos quando descobrem algo novo ou conseguem entender o que estamos trabalhando é algo sem igual. Os problemas existem, mas estamos na educação para mudar isso. Minha escola é de periferia e penso “sou a única chance desses alunos”, isso me ajuda a seguir em frente.

PROFESSORA 4: Não vou ficar pensando, nas dificuldades que temos no dia a dia da escola, prefiro focar no lado bom. Achei interessante sobre o currículo escolar, Saviani (2003) aborda que é fundamental separar o que é essencial e secundário, o fundamental e o acessório no contexto educativo. O autor tem por base a concebida Pedagogia Histórico-Crítica, no qual “[...] não se confunde com o tradicional e também não se opõe, necessariamente, ao moderno e muito menos ao atual. O clássico é aquilo que se firmou como fundamental, como essencial” (Saviani, 2003, p. 13). Isso significa que a escola tem por objetivo levar ao aluno o saber sistematizado. E na verdade ficamos presos no currículo e na listagem de conteúdos e para o aluno realmente aprender isso não é eficiente. Quanto ao RCG: “Ainda, destacamos que, conforme o RCG o aluno poderá apropriar-se – ao longo do Ensino Médio – das linguagens específicas das Ciências, por meio da interlocução destas com a linguagem cotidiana, com os saberes populares, com as demandas de suas comunidades e com os avanços tecnológicos (RIO GRANDE DO SUL, 2020). A meu ver isso é promover AC. Ainda, concordo com Lima Júnior (2021, p. 70), que a proposta do Novo EM “apega-se à ideia de competências e habilidades na elaboração do currículo como preparação ao mundo do trabalho”. Mas não deve ser só isso, é preciso preparar o aluno para os desafios do cotidiano.

PROFESSORA 5: Infelizmente temos mais problemas do que soluções na escola, mas momentos como este me ajudam a ver que não estou sozinha e não posso desistir. A partir do que li e estamos conversando, pensei em um planejamento de uma aula sobre reprodução humana, possibilita a construção de conhecimentos sobre a estrutura do sistema reprodutor, bem como a função de cada órgão, além disso, de trazer à tona dúvidas pertinentes aos alunos dessa fase escolar, buscando esclarecê-las e discutir novas

descobertas sobre métodos contraceptivos e a assexualidade.

PROFESSORA 7: Ser professor hoje é uma forma de “resistência”. As mudanças do Novo Ensino Médio e os documentos como BNCC e RGC estão aí, não podemos fazer de conta que não existem. Sempre isso aconteceu na educação, as normas são impostas (vêm de cima e pronto). Temos que saber o nosso melhor apesar do sistema educacional que temos. Isso sem entrar na questão da política atual... não querem que as pessoas tenham acesso à educação. Sobre essa ideia penso que os itinerários formativos, estão voltados para uma formação de mão de obra, onde é estimulado o empreendedorismo sustentável, conhecimentos sobre química para resolução de problemas, entre outros pontos, esvaziando-se um pouco dos conhecimentos clássicos passados pelas aulas da área de ciências da natureza, mas também percebe-se uma renovação das aulas buscando atualizar e globalizar o conhecimento cada vez mais acessível a todos por meio das tecnologias. O Novo EM tem, entre seus objetivos, o de promover o protagonismo do aluno, a valorização da capacidade criativa dos professores e a permanência na escola por meio de uma aprendizagem de qualidade (Brasil, 2018). Penso que, o aluno como protagonista da aprendizagem precisa de uma orientação que é a do professor, como mediador dessa busca de conhecimento, sempre respeitando a realidade de cada um, para que tenha um significado para esse aluno. É um trabalho difícil, mas precisamos fazer algo para que os alunos tenham uma educação de qualidade.

PROFESSORA 9: Percebi que esses documentos falam de uma escola ideal, na qual os alunos são todos interessados e não enfrentam problemas como fome, desemprego dos pais e outros problemas sociais. Na teoria, no papel, tudo é perfeito e todos possuem condições iguais de aprender. Na realidade fazemos o que é possível com as condições que temos. Não vamos salvar o mundo, mas se fizermos um pouquinho já estamos fazendo muito.

PROFESSORA 10: Tem horas que é desanimador ser professora, mas foi o que escolhi no fim, é o que amo fazer, apesar de todas as dificuldades. Do texto, queria destacar que: conforme o RGC o aluno poderá apropriar-se ao longo do Ensino Médio das linguagens específicas das ciências, por meio da interlocução destas com a linguagem cotidiana, com os saberes populares, com as demandas de suas comunidades e com os avanços tecnológicos (RIO GRANDE DO SUL, 2020). Essa ideia, a meu ver, significa que a

aprendizagem deve ter sentido na vida do aluno, valorizando seus saberes e vivências, favorecendo a AC. Respeitar cada aluno, despertando nele a importância de seu conhecimento. E isso, parece, tem a ver com tudo o que estamos conversando aqui: a partir do conhecimento e interesse dos alunos, permite-se pensar em estratégias didáticas que possam ser realizadas na escola e que ajudem eles a se tornarem cidadãos mais conscientes.

PROFESSORA 11: A gente fala tanto em mudança na educação, mas vejo que é muito professor acomodado, fazendo sempre o mesmo; tipo “faz de conta que eu ensino” e para o aluno “faz de conta que tu aprende”. Tem gente boa sim, mas parece ser cada vez menos. Daí tu propões um trabalho diferente e ficam de cara, só porque elas se formaram a 200 anos como umas dizem. Sei lá, devia ter algum tipo de avaliação periódica e outra estratégia para “desacomodar”, porque no fim quem é bom acaba se sentindo desmotivado. Gosto de fazer algumas aulas diferentes, por exemplo, no pátio da escola, mas daí parece que não estou dando aula porque para alguns colegas e até mesmo para a supervisão isso não é dar aula, aula é fazer os alunos copiarem muito, encher caderno, uns pais cobram isso também. Precisamos ter mais momentos de formação e troca de experiências, mudar essa ideia de que para ser aula tem que ter coisa escrita no caderno, de que quantidade é qualidade. A questão é que não tem como mudar uma coisa se a maioria continua no mesmo modelo de escola e educação do século passado. Hoje nossos alunos vivem conectados e daí se proíbe totalmente o uso de celular na escola. Ao invés disso, tinha que ensinar os alunos a usarem para fins didáticos, tem muito recurso da tecnologia hoje que não se tinha antigamente. Só precisa saber como usar, os alunos adoram. De ciências tem muita coisa legal, uso muito o Khan (Khan Academy – plataforma e app com conteúdo de ciências, matemática e outras disciplinas).

PROFESSORAS 6 e 8 não puderam participar desse encontro.

5º Encontro

No dia 08 de dezembro de 2022 foi realizado o 5º encontro para fechamento da formação de professores com a avaliação dos participantes e com a reflexão a partir de suas experiências, sobre a ação docente e sobre os conhecimentos compartilhados. Nesse

dia foi apresentado de forma sucinta/resumidamente a proposta de intervenção, relatando sobre como é possível ampliar suas aprendizagens. Ao final, os professores foram convidados a falar suas ideias para escrever o seu portfólio.

FALAS DOS PARTICIPANTES

Estas falas foram obtidas ao longo da proposta de formação continuada e serão posteriormente analisadas para a elaboração de mais um artigo da tese.

PROFESSORA 1: Não consegui fazer a minha proposta. Me sinto desmotivada como já disse no outro dia, cada vez estamos sendo cobradas mais e mais. Tenho dificuldade em usar as tecnologias e não saber o que fazer nessas horas me assusta. Sou mais do ensino tradicional, participo dos projetos da escola porque não tenho muita opção e a Seduc cobra da direção que cobra de nós. Vejo os alunos desinteressados e sem limites, cada vez pior. Sou formada há mais de 20 anos e mudar minha metodologia de dar aula é algo muito difícil de fazer. Não vejo a hora de me aposentar. Aceitei participar da formação para ver se consigo fazer alguma coisa diferente, mas acho que isso não é para mim. Participei dos encontros, tentei fazer as atividades, mas percebi que sempre vejo os pontos negativos e reclamo muito. Estou cansada demais para mudar, acho que já é tarde, vou deixar para as colegas mais novas e mais dispostas.

PROFESSORA 2: Minha proposta de intervenção é trabalhar o tempo de decomposição de materiais recicláveis na natureza – 5 Rs: Repensar, reduzir, recusar, reutilizar e reciclar – como são fabricados esses materiais e como impactam financeiramente no orçamento familiar. Outros professores podem se engajar no projeto, por exemplo, arte pode fazer utensílios e objetos de materiais reciclados. Cada um pode ver como contribuir e participar. A ideia é procurar na comunidade sobre o descarte correto de material reciclável, entrar em contato com a cooperativa de catadores da cidade, providenciar palestras de como reutilizar certas roupas que podem ser aproveitadas. Procurar na comunidade local para doar material. A sociedade está em constante mudança, avanços tecnológicos e descobertas científicas que salvam vidas, mas o ser humano é o que impulsiona essas mudanças, por isso ele precisa ser cuidado de forma integral, para que essas mudanças sejam sempre a favor do meio onde estamos inseridos. Podemos também promover oficinas para que esses materiais depositados incorretamente no meio ambiente

sejam reutilizados e extraídos daí uma fonte de renda para as famílias em vulnerabilidade social ou de baixa renda. Acredito que participar de uma formação é uma oportunidade de aprendizagem, de leituras e de perceber que o conhecimento é um processo contínuo. Muito obrigada pela oportunidade de aprendizagem através da leitura, vídeos, mas acima de tudo GRATIDÃO PELO EXEMPLO.

PROFESSORA 4: Minha proposta de intervenção é desenvolver um trabalho sobre Importância da Ciência. Os alunos podem pesquisar sobre as maiores descobertas da Ciência, alguns cientistas específicos, impactos dessas descobertas em nossas vidas etc. Diferentes professores podem participar na elaboração dos textos, cartazes, maquetes, produção de vídeos e outras atividades. Ao final, podemos fazer uma mostra de todos os trabalhos. Observando de forma pessoal, sou muito entusiasta quando falamos em termos como “Alfabetização Científica” e “interdisciplinaridade”, acredito que são propostas essenciais para o ensino nos tempos atuais. Qualquer assunto que se vá tratar, em sala de aula, tem potencial para ultrapassar os muros da escola, então devemos pensar nessa leitura de mundo, e em como todas as disciplinas conversam entre si, para colaborarmos efetivamente para a formação de cidadãos críticos, autônomos e conscientes de suas ações. Na minha concepção a formação de professores é importante para que possamos, através de estudos que ampliem seus conhecimentos, perder o medo de ousar e errar, para que sejam encorajados a cada vez mais exercer o papel tão importante e essencial que tem na construção de uma sociedade melhor. E finalizando, adorei os textos propostos para leitura nessa formação, e agradeço a possibilidade de sempre refletir sobre nossa prática porque no dia a dia não paramos para ter esses momentos de leitura e diálogo.

PROFESSORA 5: Pensei em trabalhar com uma horta escolar. A ideia seria todos os professores participarem de alguma maneira. O objetivo é conscientizar os estudantes sobre a importância da preservação de recursos ambientais e da possibilidade de produção sustentável de alimentos, além das questões de alimentação saudável e aproveitamento integral dos alimentos. As ações envolvem desde o plantio e cultivo dos alimentos na horta até a colheita e preparação deles no refeitório da escola. A ideia inicial é os estudantes pesquisarem sobre os conceitos técnicos relacionados ao cultivo de uma horta, importância dos recursos naturais e do consumo de alimentos de alto valor nutricional e outras questões que surgirem. Podem ser solicitadas palestras a órgãos como EMATER e Secretaria do Meio Ambiente do Município. Ao final pode ser divulgado o trabalho para

toda a comunidade escolar e até mesmo ser aplicado um questionário à comunidade. Temos grande dificuldade em envolver os alunos e um projeto como esse pode contar com a participação de todos. Penso que partindo de temas do cotidiano pode-se fazer bons trabalhos que envolvam Alfabetização Científica e interdisciplinaridade. A atividade com a horta escolar é só um exemplo, mas pode ser qualquer tema de interesse dos alunos ou que resolva um problema da comunidade escolar, por exemplo, os cães que são abandonados no entorno da escola. A formação me fez pensar que não estou sozinha e que é muito importante trocar experiências com outros professores. Refletir sobre os temas abordados, se esforçar para realizar as atividades propostas e pensar o que eu posso fazer de diferente para tornar a minha aula mais interessante e que, alguma forma, possa promover a Alfabetização Científica dos estudantes. O único ponto negativo que acho é que na escola não temos muito tempo para momentos como esse. Estamos sempre ocupados e a escola não nos possibilita momentos de troca, para isso tivemos que optar em participar de uma formação entre os turnos de trabalho e que, muitas vezes, tem que acabar porque temos outros compromissos da escola a cumprir.

PROFESSORA 6: A minha prática é trabalhar as Mulheres na Ciência, propondo que os alunos pesquisem alguns exemplos delas e suas contribuições para a Ciência. Pensei em começar a atividade com o filme Radioatividade que conta a história da Marie Curie e depois do filme propor aos alunos que pesquisem sobre outras mulheres na ciência. História e Filosofia poderiam trabalhar juntos, falando da questão da Ciência ser conhecida como uma área predominantemente masculina, falando de como era no bem mais complicado no início do século XX e da busca por igualdade em todas as áreas, inclusive na Ciência. Ao final, poderia ser realizada uma exposição sobre as cientistas que foram pesquisadas. Gosto muito da ideia de mostrar o papel da mulher na Ciência, isso serve de incentivo para as meninas também quererem ser cientistas, ou astronautas, por exemplo. A formação é muito interessante, às vezes desviamos o foco, mas até isso faz parte. Importante ter esse momento de troca de experiências, de conversar sobre o nosso trabalho. Gostei de saber um pouco mais sobre Alfabetização Científica, mas percebo que a cada dia preciso estudar mais e mais. Ser professor é isso, estar sempre aprendendo. Repensar a minha metodologia e ver que existem infinitas possibilidades para trabalhar temas relacionados à Ciência foi interessante. Queria mais encontros, uma formação contínua e que estar aqui trocando informações e experiências contasse como hora/atividade. Mas valeu o esforço e pretendo cada vez mais pensar uma forma de

utilizar a Alfabetização Científica em minhas aulas.

PROFESSORA 8: Pensei em propor aos alunos uma pesquisa sobre quais os cientistas que descobriram a vacina da Covid-19 e se há brasileiros (quem são eles). Para ampliar as aprendizagens pode-se procurar sites confiáveis sobre as descobertas da Covid para obter maiores informações a respeito. A sociedade atualmente está constantemente se transformando e evoluindo tecnologicamente e precisamos estar atentos e disponíveis para recebermos e participarmos dessas mudanças de forma positiva. Avanços científicos e tecnológicos que salvam vidas e os seres humanos estão à frente de todos esses avanços, portanto precisam de cuidado. Avaliando a formação acredito que participar de uma formação é uma oportunidade para se ter muitas informações, trocas de saberes, leituras diversas e entender que estamos em constante processo de aprendizagem. Imensamente grata pela oportunidade e pelos diversos materiais oportunizados, mas o mais importante de todos é o EXEMPLO.

PROFESSORA 10: Pensei a seguinte intervenção: Propor uma pesquisa histórica para os alunos sobre as principais teorias sobre Evolução, analisando o contexto em que estas ideias surgiram e as reações da sociedade, refletindo sobre as evidências da evolução e discutindo como percebemos a evolução em animais e plantas do nosso tempo, calculando eras geológicas e prevendo hipoteticamente novos processos evolutivos. Para isso, os estudantes devem fazer as pesquisas em sites confiáveis. Penso que este seja um grande desafio nas formações de professores, torná-los mais aptos a transpor essas barreiras. Essa formação me fez refletir sobre o meu trabalho docente. Ainda, acredito que essa nova forma de ensino, seja a mais apropriada para nossa realidade atual, imersa em tecnologia e informação facilitada; mesmo que exista um grande desafio para os professores, principalmente nos que já estão formados há mais tempo, cuja graduação ainda teve um caráter bastante conteudista e tradicional, pois há certa insegurança, tanto para determinar assuntos para resolução de problemas, quanto para saber exatamente que conhecimentos vão ser exigidos para a resolução dos problemas propostos. Isso causa certa insegurança na hora de inovar em sala de aula. Observo ainda também um pouco de dificuldade em encontrar assuntos que interessam a toda a turma, o que pode causar uma perda de domínio de classe, fazendo com que o professor acabe mantendo seu modo clássico de dar aulas.

PROFESSORA 11: Minha proposta consiste em usar as tecnologias para pesquisar sobre temas de interesse dos estudantes. Não deixei nada fechado, pensei em partir do interesse deles e a partir daí ver os temas ou conteúdos que se encaixam nessa ideia. Propor que eles pesquisem sobre o assunto que querem saber e depois, talvez, fazer um e-book com os textos ou podcasts que eles mesmo possam produzir. Pensei algo simples, que pode envolver vários professores e que, além de usar a tecnologia que eles gostam, possam trazer algum conhecimento importante para suas vidas. Penso que as formações docentes devem se procurar enfatizar que a aula pode ser híbrida e discutir assuntos diferentes de interesse dos alunos, o que muitas vezes também encontra barreiras em currículos engessados e que precisam ser cumpridos, fazendo com que o professor não dê ouvidos aos anseios da turma, o que acaba por causar o desinteresse dos jovens nos estudos.

PROFESSORAS 3, 7 e 9 não puderam participar desse encontro.