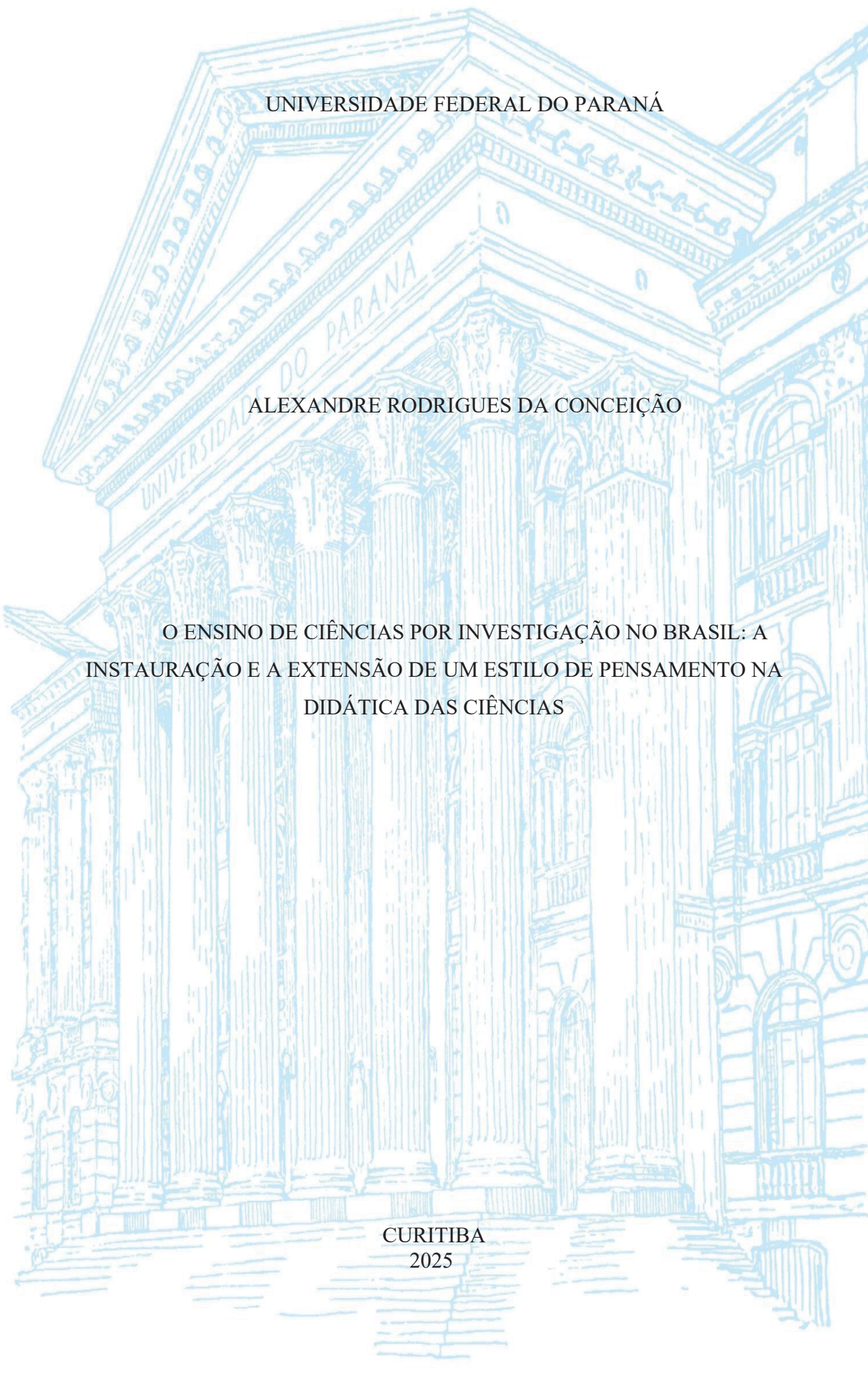




UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

ALEXANDRE RODRIGUES DA CONCEIÇÃO

O ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO NO BRASIL: A
INSTAURAÇÃO E A EXTENSÃO DE UM ESTILO DE PENSAMENTO NA
DIDÁTICA DAS CIÊNCIAS

CURITIBA
2025

ALEXANDRE RODRIGUES DA CONCEIÇÃO

O ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO NO BRASIL: A
INSTAURAÇÃO E A EXTENSÃO DE UM ESTILO DE PENSAMENTO NA
DIDÁTICA DAS CIÊNCIAS

Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em
Educação em Ciências e em Matemática – Setor de
Ciências Exatas da Universidade Federal do Paraná,
como parte dos requisitos para a obtenção do título de
Doutora em Educação em Ciências e em Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Leonir Lorenzetti

Coorientadora: Profa. Dra. Iône Inês Pinsson Slongo

CURITIBA
2025

DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO (CIP)
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SISTEMA DE BIBLIOTECAS – BIBLIOTECA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA

Conceição, Alexandre Rodrigues da

O ensino de ciências por investigação no Brasil: a instauração e a extensão de um estilo de pensamento na didática das ciências / Alexandre Rodrigues da Conceição. – Curitiba, 2025.

1 recurso on-line : PDF.

Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Exatas, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática.

Orientador: Leonir Lorenzetti

Coorientador: Iône Inês Pinsson Slongo

1. Ciências – Estudo e ensino. 2. Ensino superior - Produção acadêmica. 3. Fleck, Ludwik, Epistemologia de. I. Universidade Federal do Paraná. II. Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática. III. Lorenzetti, Leonir. IV. Slongo Iône Inês Pinsson. V. Título.

Bibliotecário: Elias Barbosa da Silva CRB-9/1894

TERMO DE APROVAÇÃO

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E EM MATEMÁTICA da Universidade Federal do Paraná foram convocados para realizar a arguição da tese de Doutorado de **ALEXANDRE RODRIGUES DA CONCEIÇÃO**, intitulada: **O ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO NO BRASIL: A INSTAURAÇÃO E A EXTENSÃO DE UM ESTILO DE PENSAMENTO NA DIDÁTICA DAS CIÊNCIAS**, sob orientação do Prof. Dr. LEONIR LORENZETTI, que após terem inquirido o aluno e realizada a avaliação do trabalho, são de parecer pela sua APROVAÇÃO no rito de defesa.

A outorga do título de doutor está sujeita à homologação pelo colegiado, ao atendimento de todas as indicações e correções solicitadas pela banca e ao pleno atendimento das demandas regimentais do Programa de Pós-Graduação.

CURITIBA, 25 de Fevereiro de 2025.

Assinatura Eletrônica

27/02/2025 15:38:41.0

LEONIR LORENZETTI

Presidente da Banca Examinadora

Assinatura Eletrônica

14/03/2025 13:04:54.0

WELLINGTON PEREIRA DE QUEIROS

Avaliador Externo (UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL)

Assinatura Eletrônica

26/02/2025 10:34:19.0

FABIANA PAULETTI

Avaliador Externo (UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ)

Assinatura Eletrônica

26/02/2025 09:46:53.0

LUCIA HELENA SASSERON ROBERTO

Avaliador Externo (UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO)

Assinatura Eletrônica

26/02/2025 10:03:16.0

GEIDE ROSA COELHO

Avaliador Externo (UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO)

Assinatura Eletrônica

26/02/2025 10:01:48.0

IONE INES PINSSON SLOGO

Coorientador(a) (UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL)

AGRADECIMENTOS

Existe uma expressão que possui raízes africanas e que possui uma profunda ligação com aquilo que eu acredito, a expressão é: **UBUNTU**, de forma geral quer dizer **sou quem sou porque somos todos nós**. É a partir dessa forma de enxergar a vida, que eu teço os meus agradecimentos, tendo a plena convicção de que sem essas pessoas esse trabalho não seria possível.

Primeiramente, agradeço a Deus pela infinita bondade, por alcançar em mim lugares que mais ninguém seria capaz, me dando paz, coragem e sabedoria em meio as tempestades internas.

A minha família ao qual eu honrosamente pertenço, pequena na quantidade de pessoas, mas gigante em amor, carinho e compreensão. Assim, agradeço a minha mãe Maria José Rodrigues da Silva e ao meu pai, Sebastião da Conceição, por estarem comigo em todos os momentos, torcendo, rezando e sempre acreditando nos meus sonhos. Eu amo vocês!

A família que agora me pertence, a minha esposa Adrielle Verçosa da Silva, pelo companheirismo, paciência, apoio e amor dedicado ao longo dessas jornadas, e o meu filho, Arlan Rodrigues Verçosa, se algum dia você encontrar esses agradecimentos, saiba que por inúmeras vezes você revigorou minhas forças, cada vez que eu vejo o seu sorriso, o meu peito transborda de amor. Eu amo vocês!

Ao meu orientador Prof. Dr. Leonir Lorenzetti, que muito antes de ser meu orientador eu já o admirava enquanto profissional. Sua dedicação e compromisso com o ensino e a pesquisa sempre me inspiraram, na condição de orientando eu tive a oportunidade de perceber o zelo, humanidade, paciência e competência com que você conduz suas orientações acadêmicas e de vida. Obrigado pelas incansáveis sugestões, e por me conduzir nessa longa caminhada, sempre respeitando e entendendo as mudanças que marcaram a minha vida neste processo. As limitações geográficas não impediram que eu me sentisse só, e isso se deve em grande parte pela sua presença nos quatro anos do curso de doutorado.

A minha coorientadora, Profa. Dra. Iône Inês Pinsson Slongo, a sua chegada foi muito importante para o direcionamento deste trabalho, sua condução também foi essencial para chegarmos nesse resultado, pois nos possibilitou novas perspectivas, leituras e aprofundamentos do nosso objeto de estudo. Sou grato também por cada palavra

de incentivo. Eu fui e sou muito abençoado por ter tido você e o professor Leonir nessa jornada.

Ao meu amigo de Doutorado, Dieison Prestes da Silveira, por todas as conversas, e apoio prestado desde o momento da seleção para ingressar no curso até os momentos finais deste ciclo, me alegra e me inspira ver seu crescimento pessoal e profissional.

A todos os meus professores dos Anos Iniciais e Finais do Ensino Fundamental, professores do Ensino Médio, aos professores da Licenciatura, em especial a professora Maria Danielle Araújo Mota, aos professores do Mestrado, em especial ao professor Elton Casado Fireman, e a todos que direta e indiretamente passaram e deixaram um pouco de vocês em minha vida.

Afinal, **sou quem sou porque somos todos nós.**

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela bolsa de Doutorado.

Aos membros da banca avaliadora: Profa. Dra. Lúcia Helena Sasserón; Profa. Dra. Fabiana Pauletti; Prof. Dr. Geide Rosa Coelho, e Prof. Dr. Wellington Pereira de Queirós, grato pelo tempo dedicado à leitura cuidadosa e pelas sugestões que irão culminar na melhoria deste trabalho.



Prof. Dra. Anna Maria Pessoa de Carvalho

RESUMO

A história do Ensino de Ciências é marcada por inúmeras transformações que foram influenciadas pelas necessidades sociais de cada época, exigindo constantes mudanças na forma de ensinar o conhecimento científico. Assim, a investigação passou a ser considerada uma abordagem de ensino viável tanto para formação de estudantes que pretendiam seguir a carreira científica, quanto para aqueles que iriam viver com os produtos do desenvolvimento científico e tecnológico. No Brasil, as pesquisas com ênfase no Ensino de Ciências por Investigação (EnCI) têm contribuído para o aumento significativo da produção acadêmica. Diante desse contexto, o objetivo geral deste trabalho foi analisar o percurso de Instauração e Extensão do Estilo de Pensamento em EnCI na produção acadêmica brasileira. Para atender a esse objetivo realizamos uma pesquisa bibliográfica do tipo estado da arte a partir das teses, dissertações, artigos publicados em eventos da área de Ciências da Natureza, nos artigos publicados no evento do Ensino de Ciências por Investigação e nos primeiros livros que discutem essa temática. Foi realizada também uma pesquisa documental nos Parâmetros Curriculares Nacionais, na Base Nacional Comum Curricular e em dois vídeos que contam com a presença da professora Anna Maria Pessoa de Carvalho. Também foi realizada uma pesquisa de campo por meio de entrevistas com os principais pesquisadores dessa temática no Brasil. Nesse sentido, analisamos 663 trabalhos, desse total, 268 são dissertações e teses disponíveis na base de dados da Coordenação de Aperfeiçoamento de Nível Superior (CAPES), 89 foram apresentados no Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), 14 no Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ), 35 no Encontro Nacional de Ensino de Biologia (ENEBIO), 25 no Encontro de Pesquisa em Ensino de Física (EPEF) e 232 no Encontro de Ensino de Ciências por Investigação (EnECI), essas pesquisas foram sistematizadas e analisadas a partir da Análise Textual Discursiva, sendo a epistemologia de Fleck a lente teórica neste processo. Desta forma, por meio da nossa análise foi possível compreender que o EnCI, como conhecemos em tempos mais recentes, é resultado das Protoideias que foram postuladas inicialmente por John Dewey, e que posteriormente influenciaram as reformas curriculares internacionais e nacionais. No Brasil, o EnCI é resultado da confluência realizada pela professora Anna Maria Pessoa de Carvalho das teorias de John Dewey, Jean Piaget, Lev Vygotsky e Gaston Bachelard. Essas ideias chegaram ao Brasil e influenciaram o modo de conceber o processo de Ensino e Aprendizagem do conhecimento científico dessa pesquisadora e dos integrantes que compõem o primeiro Coletivo de Pensamento brasileiro a discutir o EnCI, o Laboratório de Ensino e Pesquisa de Física (LaPEF), responsáveis também pela Instauração desse Estilo de Pensamento que está dentro da Didática das Ciências. Os pesquisadores do LaPEF, num movimento teórico-prático, contribuíram para que os professores brasileiros de Ciências tivessem acesso aos resultados de pesquisas que demonstraram como o conhecimento científico é construído. A Instauração do Estilo de Pensamento em EnCI foi compartilhada com as ações desenvolvidas por programas institucionais. Esse novo Estilo de Pensamento, encontrou um contexto sócio-histórico brasileiro ideal para ser instaurado, uma vez que a educação brasileira passava por reformas curriculares que enfatizavam os resultados insatisfatórios do modelo de ensino tradicional e a importância do conhecimento científico para o desenvolvimento do país. Ao longo das décadas o Estilo de Pensamento em EnCI conta com o auxílio de diferentes *locus* para promover a sua Extensão: os Grupos de Pesquisa, Mestrados Profissionais e os eventos científicos.

Palavras-chave: Ensino por Investigação; Produção Acadêmica; Epistemologia de Fleck; Estilo de Pensamento.

ABSTRACT

The history of Science Education is marked by numerous transformations that were influenced by the social needs of each era, requiring constant changes in the way scientific knowledge is taught. Thus, research began to be considered a viable teaching approach both for the training of students who intended to pursue a scientific career and for those who would live with the products of scientific and technological development. In Brazil, research with an emphasis on Inquiry-Based Science Education (Inquiry-Based Science Education) has contributed to the significant increase in Brazilian academic production. Given this context, the general objective of this work was to analyze the path of Establishment and Extension of the Inquiry-Based Science Style of Thought in Brazilian academic production. To meet this objective, we conducted a state-of-the-art bibliographic research in theses, dissertations, articles published in events in the area of Natural Sciences, in articles published in the Inquiry-Based Science Education event, and in the first books that discuss this theme. Documentary research was also carried out on the National Curricular Parameters, the Common National Curricular Base and two videos featuring Professor Anna Maria Pessoa de Carvalho. Field research was also carried out through interviews with leading researchers on this topic in Brazil. In this sense, we analyzed 663 works, of which 268 are dissertations and theses available in the database of the Coordination for the Improvement of Higher Education (CAPES), 89 were presented at the National Meeting on Research in Science Education (ENPEC), 14 at the National Meeting on Chemistry Teaching (ENEQ), 35 at the National Meeting on Biology Teaching (ENEBIO), 25 at the Meeting on Research in Physics Teaching (EPEF) and 232 at the Meeting on Science Teaching through Investigation (EnECI). These studies were systematized and analyzed using Discursive Textual Analysis, with Fleck's epistemology as the theoretical lens in this process. Thus, through our analysis, it was possible to understand that EnCI, as we know it in more recent times, is the result of the Protoideas that were initially postulated by John Dewey, and that later influenced international and national curricular reforms. In Brazil, EnCI is the result of the confluence carried out by Professor Anna Maria Pessoa de Carvalho of the theories of John Dewey, Jean Piaget, Lev Vygotsky and Gaston Bachelard. These ideas reached Brazil and influenced the way of conceiving the process of Teaching and Learning scientific knowledge by this researcher and the members of the first Brazilian Thinking Collective to discuss EnCI, the Physics Teaching and Research Laboratory (LaPEF), also responsible for the Establishment of this Style of Thinking that is within the Didactics of Sciences. The researchers of LaPEF, in a theoretical-practical movement, contributed to Brazilian Science teachers having access to the results of research that demonstrated how scientific knowledge is constructed. The Establishment of the Style of Thinking in EnCI was shared with the actions developed by institutional programs. This new Style of Thought found an ideal Brazilian socio-historical context to be established, since Brazilian education was undergoing curricular reforms that emphasized the unsatisfactory results of the traditional teaching model and the importance of scientific knowledge for the country's development. Over the decades, the Style of Thought in EnCI has had the support of different loci to promote its Extension: Research Groups, Professional Masters and scientific events.

Keywords: Research-Based Teaching; Academic Production; Fleck's Epistemology; Thinking Style.

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 - SEMELHANÇAS E DIFERENÇAS ENTRE A TEORIA DE THOMAS KUNH E DE LUDWIK FLECK	27
QUADRO 2 - BANCO DE DADOS E LINKS DE ACESSO	64
QUADRO 3 - PESQUISADORES ENTREVISTADOS	71
QUADRO 4 - SÍNTESE DAS ETAPAS DA PESQUISA	74
QUADRO 5- ORIENTADORES QUE MAIS ORIENTARAM TESES E DISSERTAÇÕES SOBRE O ENCI.....	87
QUADRO 6 - DESCENDENTES ACADÊMICOS DA PROFESSORA ANNA MARIA PESSOA DE CARVALHO PERTENCENTES A PRIMEIRA GERAÇÃO DE ACORDO COM A PLATAFORMA ACÁCIA	124
QUADRO 7 - OBRAS RESPONSÁVEIS PELA INSTAURAÇÃO E CIRCULAÇÃO DOS CONHECIMENTOS E PRÁTICAS DO ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO NO BRASIL	131
QUADRO 8 - PRIMEIRAS PESQUISAS SOBRE ENSINO POR INVESTIGAÇÃO DESENVOLVIDAS NOS PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO.	143
QUADRO 9 - COMPETÊNCIAS INVESTIGAÇÃO E COMPREENSÃO PROPOSTAS PELO PCN PARA O ENSINO MÉDIO.	176
QUADRO 10 - ETAPAS DA INVESTIGAÇÃO CIENTÍFICA PROPOSTA NOS DOCUMENTOS NORTEADORES E PELA SEI.	178

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - EVENTOS, NÚMERO DE ATAS DISPONÍVEIS E TRABALHOS COLETADOS POR PERÍODOS.....	66
TABELA 2 - QUANTITATIVO GERAL DE TESES E DISSERTAÇÕES COLETADOS NA CAPES.....	67
TABELA 3 - FOCOS TEMÁTICOS E AS CATEGORIAS EMERGENTES, DAS TESES, DISSERTAÇÕES E ANAIS DE EVENTOS.....	73
TABELA 4 - NÚMERO DE TRABALHOS SOBRE O ENCI DE 1991-2022	76
TABELA 5 - NÚMERO DE PESQUISAS POR REGIÃO	78
TABELA 6 - NÚMERO DE TRABALHOS POR INSTITUIÇÕES	79
TABELA 7 - NÚMERO DE PESQUISAS POR FOCO TEMÁTICO	83
TABELA 8 - NÚMERO DE TRABALHOS POR NÍVEL DE ENSINO.....	84
TABELA 9 - NÚMERO DE TRABALHOS POR COMPONENTE CURRICULAR	86
TABELA 10 - AUTORES MAIS REFERENCIADOS SOBRE O ENSINO POR INVESTIGAÇÃO NO II ENECI.....	170

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - ETAPAS DE UMA SEI	19
FIGURA 2 - ORGANIZAÇÃO DO CORPUS DA PESQUISA	72
FIGURA 3 - ETAPAS DO PROCESSO INVESTIGATIVO PROPOSTO POR JOHN DEWEY EM SEU LIVRO LOGIC THE THEORY OF INQUIRY	98
FIGURA 4 - ETAPAS PROPOSTAS POR JOSEPH SCHWAB PARA O TRABALHO INVESTIGATIVO NO LABORATÓRIO	103
FIGURA 5 - CÍRCULOS ESOTÉRICOS DO ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO NO BRASIL	156

LISTA DE SIGLAS

ABRAPEC	Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências
AC	Alfabetização Científica
ACT	Alfabetização Científica e Tecnológica
AEI	Ações de Ensino Investigativa
ANPED	Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação
ATD	Análise Textual Discursiva
BCSC	Biology Curriculum in Science
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CBPF	Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas
CECEMIG	Centro de Ensino de Ciências e Matemática de Minas Gerais
CEDOC	Centro de Documentação e Pesquisa
CEFET MG	Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais
CEFET RJ	Centro Federal de Educação Tecnológica do Rio de Janeiro
CHEMS	Commonwealth Higher Education Management Service
CNPQ	Conselho Nacional de Pesquisas
CP	Coletivo de Pensamento
CTS	Ciência Tecnologia e Sociedade
DNA	Ácido Desoxirribonucleico
EA	Educação Ambiental
EJA	Educação de Jovens e Adultos
ENCI	Ensino de Ciências por Investigação
ENEBIO	Encontro Nacional de Ensino de Biologia
ENECI	Encontro de Ensino de Ciências por Investigação
ENEQ	Encontro Nacional de Ensino de Química
ENPEC	Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências
EPEB	Encontro Perspectivas do Ensino de Biologia
EPEF	Encontro de Pesquisa em Ensino de Física
EUA	Estados Unidos da América
FEUSP	Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo
FURG	Universidade Federal do Rio Grande

GEATEC	Estudos sobre Abordagem Temática no Ensino de Ciências
GEPACT	Grupo de Estudos e Pesquisa em Alfabetização Científica e Tecnológica
GEPED	Grupo de Estudo e Pesquisa em Práticas Pedagógicas e a Docência
GPFPEC	Grupo de Pesquisa Formação de Professores e Ensino de Ciências
GRUPAC	Grupo de Pesquisa em Alfabetização Científica
IBECC	Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura
IFES	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo
IFF	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense
IFG	Instituto Federal de Goiás
IFMA	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão
IFMG	Instituto Federal de Minas Gerais
IFMT	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
IFNMG	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Norte de Minas Gerais
IFPB	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba
IFPR	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná
IFRJ	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro
IFSP	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo
IFSULDE	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas
MINAS	Gerais
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
IOC	Instituto Oswaldo Cruz
IPCC	Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas
LAPEF	Laboratório de Pesquisa e Ensino de Física
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação
MP	Mestrado Profissional
NRC	Conselho Nacional de Pesquisa
OMS	Organização Mundial da Saúde
PARNAMUL	Parque Natural Municipal João José Theodoro da Costa Neto

PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PPGE	Programa de Pós-Graduação em Educação
PROENFIS	Grupo de pesquisa em Ensino - Formação de professores de Física
PSSC	Physical Science Study Committee
PUC MINAS	Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais
QN	Química Nova
QV	Química Verde
SBENBIO	Sociedade Brasileira para Ensino de Biologia
SBENQ	Sociedade Brasileira do Ensino de Química
SBF	Sociedade Brasileira de Física
SBQ	Sociedade Brasileira de Química
SEI	Sequências de Ensino Investigativo
SNEF	Simpósio Nacional de Ensino de Física
SQB	Sociedade Brasileira de Química
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UDESC	Universidade do Estado de Santa Catarina
UEG	Universidade Estadual de Goiás
UEL	Universidade Estadual de Londrina
UEM	Universidade Estadual de Maringá
UEMG	Universidade do Estado de Minas Gerais
UEMS	Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
UENP	Universidade Estadual do Norte do Paraná
UERJ	Universidade do Estado do Rio de Janeiro
UERN	Universidade do Estado do Rio Grande do Norte
UERR	Universidade Estadual de Roraima
UESB	Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
UESC	Universidade Estadual de Santa Cruz
UFABC	Universidade Federal do ABC
UFAC	Universidade Federal do Acre
UFAL	Universidade Federal de Alagoas
UFBA	Universidade Federal da Bahia
UFC	Universidade Federal do Ceará
UFES	Universidade Federal do Espírito Santo

UFFS	Universidade Federal da Fronteira Sul
UFJF	Universidade Federal de Juiz de Fora
UFLA	Universidade Federal de Lavras
UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais
UFMS	Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
UFMT	Universidade Federal de Mato Grosso
UFN	Universidade Franciscana
UFOP	Universidade Federal de Ouro Preto
UFPA	Universidade Federal do Pará
UFPE	Universidade Federal de Pernambuco
UFPR	Universidade Federal do Paraná
UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro
UFRN	Universidade Federal do Rio Grande do Norte
UFRPE	Universidade Federal Rural de Pernambuco
UFS	Universidade Federal de Sergipe
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina
UFSJ	Universidade Federal de São João del-Rei
UFSM	Universidade Federal de Santa Maria
UFU	Universidade Federal de Uberlândia
UFV	Universidade Federal de Viçosa
UFVJM	Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
UNB	Universidade de Brasília
UNEB	Universidade do Estado da Bahia
UNESP	Universidade Estadual Paulista
UNICAMP	Universidade Estadual de Campina
UNIFAL	Universidade Federal de Alfenas
UNIFESP	Universidade Federal de São Paulo
UNILA	Universidade Federal da Integração Latino-Americana
UNIOESTE	Universidade Estadual do Oeste do Paraná
UNIRIO	Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
USP	Universidade de São Paulo
UTFPR	Universidade Tecnológica Federal do Paraná

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO E CONTEXTUALIZAÇÃO	16
2 A EPISTEMOLOGIA DE FLECK.....	23
2.1 O MÉDICO E EPISTEMÓLOGO LUDWIK FLECK	23
2.2 JUSTIFICATIVA PARA UTILIZAÇÃO DA EPISTEMOLOGIA DE FLECK.....	27
2.3 CATEGORIAS FLECKIANA	29
2.3.1 Protoideias.....	29
2.3.2 Estilo de Pensamento e Coletivo de Pensamento	31
2.3.3 Circulação intracoletiva e intercoletiva de ideias	35
2.3.4 Conexões ativas e passivas.....	37
2.4 A EPISTEMOLOGIA DE FLECK E A PESQUISA ACADÊMICA BRASILEIRA.....	39
2.4.1 Análise sobre a emergência de um fato científico	51
3 PERCURSO METODOLÓGICO.....	63
4 PANORAMA GERAL DA PRODUÇÃO ACADÊMICA BRASILEIRA EM ENSINO POR INVESTIGAÇÃO.....	76
4.1 QUANTITATIVO DA PRODUÇÃO ACADÊMICA BRASILEIRA EM ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO	76
4.2 REGIÕES GEOGRÁFICAS	78
4.3 INSTITUIÇÕES	79
4.4 FOCO TEMÁTICO	82
4.5 NÍVEIS DE ENSINO	84
4.6 COMPONENTES CURRICULARES	85
4.7 ORIENTADORES.....	87
5 RAÍZES HISTÓRICAS DO ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO.....	90
5.1 AS IDEIAS DE JOHN DEWEY	90
5.2 DO MÉTODO INQUIRY DE JOHN DEWEY À EMERGÊNCIA DE UM NOVO ESTILO DE PENSAMENTO EM ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO NO BRASIL.....	100
5.3 IDEIAS EDUCACIONAIS QUE CIRCULARAM NO CONTEXTO BRASILEIRO E INFLUENCIARAM OS DOCUMENTOS CURRICULARES	112
6 A CONSTITUIÇÃO DO COLETIVO DE PENSAMENTO E A INSTAURAÇÃO DO ESTILO DE PENSAMENTO SOBRE O ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO NO BRASIL..	118
6.1 A VANGUARDA DO ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO NO BRASIL	118
6.2 AS PESQUISAS PIONEIRAS	127
6.3 PESQUISAS PIONEIRAS NOS PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO	141
6.4 OS PROGRAMAS INSTITUCIONAIS	148

7 A EXTENSÃO DO ESTILO DE PENSAMENTO EM ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO	154
7.1.1 Grupos de pesquisa diretamente envolvidos na extensão do EP	155
7.1.2 Os Programas de Pós-graduação	160
7.1.3 Os Mestrados Profissionais	161
7.1.4 Os eventos da área de Ciências da Natureza	163
7.2 A PRESENÇA DO ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO NAS ORIENTAÇÕES CURRICULARES NACIONAIS.....	172
8 CONSIDERAÇÕES FINAIS	183
REFERÊNCIAS	188
APÊNDICE A - ROTEIRO DA ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA	200
APÊNDICE B – PESQUISAS SOBRE PROCEDIMENTOS E MÉTODOS DE ENSINO-APRENDIZAGEM.....	201
APÊNDICE C – PESQUISAS SOBRE FORMAÇÃO DE PROFESSORES.....	220
APÊNDICE D - PESQUISAS SOBRE CARACTERÍSTICAS DE PROFESSORES	230
APÊNDICE E - PESQUISAS SOBRE CARACTERÍSTICAS, CONCEPÇÕES E PROCESSOS COGNITIVOS DO ALUNO	233
APÊNDICE F - PESQUISAS SOBRE CURRÍCULOS E PROGRAMAS	235
APÊNDICE G - PESQUISAS SOBRE RECURSOS E MATERIAIS DIDÁTICOS.....	236
APÊNDICE H - PESQUISA SOBRE ESTUDOS DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA.....	238

1 INTRODUÇÃO E CONTEXTUALIZAÇÃO

A história do Ensino de Ciências é marcada por constantes transformações, todas elas buscando promover uma conciliação entre o perfil de cidadão que se pretende formar, de acordo com as exigências da sociedade de cada época e os recursos didáticos utilizados para essa finalidade. Tendo em vista a presença e influência da Ciência na sociedade, exige-se a formação de cidadãos Alfabetizados Cientificamente (Krasilchick, 2000; Lorenzetti; Delizoicov, 2001; Chassot, 2018).

Diante desse contexto, o Ensino de Ciências possui uma indiscutível importância na formação de cidadãos que saibam utilizar o conhecimento científico para fazer escolhas, tomar decisões e transformar a sua realidade. Para isso será necessário conhecimentos e habilidades específicas que auxiliem na compreensão das informações disponíveis.

De acordo com as pesquisas da área do Ensino de Ciências, a utilização do conhecimento e habilidades científicas para lidar com problemas reais, demonstram que o cidadão está em um processo de desenvolvimento da Alfabetização Científica (AC), sendo este o objetivo atual do Ensino de Ciências (Silva; Sasseron, 2021). Mesmo sendo um processo vitalício, a sistematização da AC se inicia na escola e fora dela, uma vez que, em todos os estágios da vida, estamos em contato com os produtos da Ciência e da tecnologia (Marques; Marandino, 2018).

Entretanto, a promoção da AC possui relação com a forma com que o Ensino de Ciências está sendo trabalhado, aulas descontextualizadas e que conduzem os estudantes a memorização ou a mera reprodução das etapas dos métodos científicos sem reflexão, não propicia o seu desenvolvimento. Sendo assim, o Ensino de Ciências precisa passar a construir situações de aprendizagem que permitam aos estudantes uma aproximação com o fazer científico e nessa direção, cabe ao professor conduzir os estudantes no entendimento das normas e práticas que envolvem a construção do conhecimento científico.

Para que esse contexto seja concretizado na sala de aula, as orientações curriculares brasileiras, já anunciavam, desde os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), a importância da investigação científica. Após décadas desde a sua implementação os PCN (Brasil, 1998), em 2018 foram substituídos pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC), e nessa nova proposição, elementos do modo de ver e pensar o Ensino de Ciências foram reforçados, entre eles, a investigação, que passa novamente

a ser ressaltada como indispensável para concretização dos objetivos da área de Ciências da Natureza.

Mesmo que a investigação científica seja considerada fundamental para o processo de ensino e aprendizagem na área de Ciências da Natureza, é importante destacar a necessidade de um olhar mais atento sobre as ações investigativas presentes na BNCC (Brasil, 2018), pois de acordo com Sasseron (2018) o documento ainda se distancia dos propósitos da investigação científica que preza pela aprendizagem das práticas científicas e epistêmicas.

Diante desse contexto, um coletivo de pesquisadores desde 1990 tem investigado a contribuição do Ensino de Ciências por investigação (EnCI) para aprendizagem dos conteúdos conceituais, procedimentais, atitudinais e o desenvolvimento de práticas sociais/culturais da Ciências escolar que são imprescindíveis para a promoção da Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT). A concepção de ACT defendida neste trabalho corrobora com as ideias defendidas por Lorenzetti e Delizoicov (2001) e Chassot (2018), ao afirmarem que a ACT é capacidade que o cidadão possui de atribuir sentido e significado ao conhecimento científico para que possa realizar uma leitura crítica do mundo e, nele atuar em uma perspectiva transformadora.

Ao longo das décadas o EnCI tem se tornado uma tendência no Ensino de Ciências, que não para de crescer, sendo objeto de estudo de pesquisadores e professores situados em diferentes contextos. Quando pensamos em discutir o Ensino de Ciências por Investigação no Brasil, automaticamente vinculamos essa abordagem didática à sua principal proponente, a professora Anna Maria Pessoa de Carvalho. Esse processo acontece mediante a ampla circulação das suas pesquisas em território nacional, desenvolvidas de forma colaborativa entre os membros do Laboratório de Ensino e Pesquisa de Física (LaPEF) da Universidade de São Paulo (USP).

Desde as obras pioneiras sobre o EnCI é perceptível a preocupação que a professora Anna Maria Pessoa de Carvalho possuía em apresentar os fundamentos epistemológicos que fundamentam a sua proposta de ensino e como foram importantes para sanar suas inquietações sobre como tornar o conhecimento físico acessível e agradável às crianças (Carvalho, 1998).

As pesquisas desenvolvidas por esse coletivo chegaram em minhas mãos no ano de 2019, na disciplina de estágio supervisionado, que fazia parte da matriz curricular do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, ofertada pela Universidade Federal de Alagoas (UFAL). O primeiro contato com o livro “Ensino de Ciências por investigação:

condições para implementação em sala de aula” organizado por Carvalho (2013), além de ampliar a minha compreensão sobre como ensinar Ciências, me fez reviver algumas memórias da minha experiência enquanto aluno, e a estabelecer uma relação com o modo como a Ciência era trabalhada na educação básica, e a forma como estava sendo proposta neste livro, a partir das Sequências de Ensino Investigativo (SEI). Esse cenário me levou à reflexão de que as aulas de Ciências podem e devem ser mais interessantes, desafiadoras e comprometidas com a formação de um cidadão ativo na sociedade.

Considero o meu primeiro contato com o EnCI na graduação, um divisor de águas, pois se o estudante ao se tornar professor tende a replicar as práticas de seus professores formadores, as aulas de Ciências e Biologia que eu viria a ministrar, seriam pautadas exclusivamente no ensino expositivo e conseqüentemente a minha prática estaria distante do que se espera dessa área do conhecimento, afetando negativamente a formação dos estudantes.

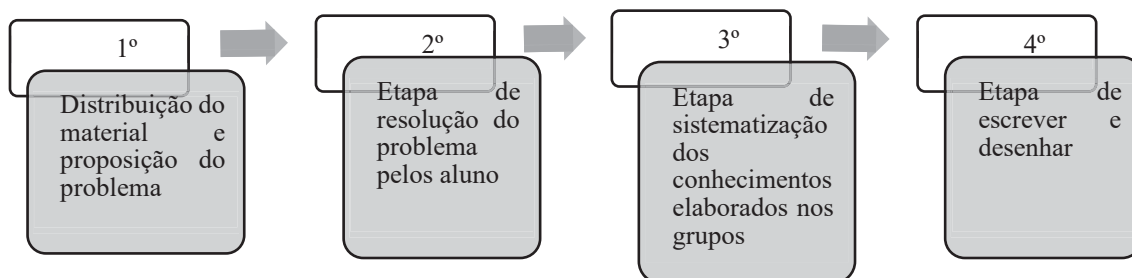
Embora tardio, esse contato não apenas ressignificou a minha compreensão sobre como ensinar Ciências, mas me ofereceu novas perspectivas. Foi por meio desse contato inicial que a necessidade de investir na minha formação surgiu, eu mudei a rota da minha vida, que antes me levaria diretamente para a sala de aula, sem perspectiva e incentivo a continuar estudando. Assim, após alguns ajustes, a minha nova rota me direcionada a um novo lugar, ao mestrado

A partir do interesse em investigar como o EnCI se concretizava na prática da sala de aula, participei da seleção do programa de Pós-Graduação em Educação (PPGE) da UFAL, na linha de pesquisa Formação de Professores e Ensino de Ciências. Após a aprovação, passei a integrar um Coletivo de Pensamento que compartilhava conhecimentos e práticas sobre essa abordagem didática e nesse momento passei a vivenciar o que Fleck (2010) denomina de iniciação em um Estilo de Pensamento. Essa introdução ao modo de ver e pensar o Ensino de Ciências compartilhado pelo grupo, me levou a apropriação de conhecimentos teóricos e práticos que circundavam o EnCI.

Assim, na minha dissertação propus uma Sequência de Ensino Investigativo (SEI) que visava contribuir no aprendizado dos estudantes dos anos iniciais do Ensino Fundamental de uma escola pública, sobre um conteúdo de Botânica. Essa experiência demonstrou, a partir dos registros escritos e da gravação das aulas, que o Ensino de Ciências por Investigação contribuiu para que os estudantes incorporassem em seu repertório de conhecimento, a linguagem científica para se referir às partes das plantas estudadas.

A SEI foi elaborada a partir dos pressupostos apresentados por Carvalho (2013), onde propõe um conjunto de etapas consideradas essenciais em uma experimentação de natureza investigativa, conforme consta na Figura 1.

Figura 1 - Etapas de uma SEI



Fonte: O autor (2025).

O EnCI continuou a ser meu objeto de estudo, sendo assim, busquei aprofundar meu conhecimento a respeito dessa temática no Doutorado, na Universidade Federal do Paraná (UFPR), sob orientação do professor Doutor Leonir Lorenzetti que também possui interesse nessa temática. A dinâmica do curso de Doutorado me levou a fazer novas leituras, e a estar em contato com teóricos que me auxiliaram a olhar para o EnCI a partir de uma perspectiva diferente. A minha relação com essas discussões passou a ser estabelecida com o Grupo de Estudos e Pesquisa em Alfabetização Científica e Tecnológica na Educação em Ciências (GEPACT), cujas temáticas em debate, em certa medida, dialogam com o meu interesse de pesquisa.

Nesse sentido, durante a minha trajetória, deparei-me com inúmeras pesquisas desenvolvidas nos quatro cantos do país, sobre o EnCI. Esses estudos refletem a necessidade que as diferentes áreas das Ciências da Natureza possuem de promover um ensino que possa contribuir com a formação de um cidadão crítico, reflexivo, capaz de utilizar o conhecimento científico para tomar decisões conscientes e que seja capaz de transformar sua realidade. Nesse contexto, a produção acadêmica sobre o EnCI tem aumentado significativamente e vem se consolidando dentro do campo do conhecimento da didática da Ciências.

Esse contexto revela que o EnCI pode se configurar como uma potente abordagem didática para o processo de ensino e aprendizagem do conhecimento científico, e consequentemente da promoção da Alfabetização Científica e Tecnológica.

Entretanto, estudos que se dedicam a fazer um resgate histórico do EnCI no Brasil ainda são escassos, e quando existem trazem de forma pontual os principais proponentes dessa abordagem didática (Pauletti, 2018), ou fazem um resgate histórico do EnCI em países estrangeiros (Andrade, 2009). Mas em que contexto emergem as primeiras ideias sobre ensinar por meio da investigação? Quais as condições sócio-históricas brasileiras que impulsionaram a instauração dessa tendência pedagógica? Como o EnCI vem sendo desenvolvido desde as pesquisas pioneiras?

Nesse sentido, o caráter inédito desta tese reside em apresentar à comunidade de pesquisadores e professores, um resgate histórico-epistemológico, a partir da teoria do conhecimento de Fleck (2010), do EnCI no Brasil. Estudos desta natureza têm contribuído com o desenvolvimento da área investigada. Leite (2004) realizou uma investigação epistemológica de um período histórico e conseguiu identificar a visão de Ciências e a dimensão histórica presentes nos livros de genética do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Essa análise permitiu a compreensão da importância do desenvolvimento histórico da Ciência para a superação de concepções de Ciência que os professores possuem.

Slongo (2004) realizou uma análise da produção acadêmica em Ensino de Biologia desenvolvida nos programas de Pós-Graduação brasileiros, tendo como recorte temporal os anos de 1972 a 2000. A partir desta análise foi possível identificar o surgimento do campo do saber investigado, suas características, processos de instituição e tendências temáticas e metodológicas.

Outro estudo desta natureza foi desenvolvido por Lorenzetti (2008), cujo objetivo foi analisar dissertações e teses sobre Educação Ambiental defendidas em Programas de Pós-graduação no Brasil durante o período de 1981 a 2003. Esse estudo indicou a existência de diferentes Coletivos de Pensamentos que compartilham diferentes Estilos de Pensamentos sobre Educação Ambiental.

Diante das contribuições de diferentes pesquisas de natureza histórico-epistemológica e que analisaram o desenvolvimento de determinado campo do saber, esta pesquisa, igualmente, pretende contribuir com novos conhecimentos, que possam influenciar concepções e práticas de professores e pesquisadores que compreendem o

Ensino de Ciências por Investigação como uma abordagem didática capaz de contribuir na aprendizagem dos conhecimentos e práticas científicas.

A partir desse contexto surge o problema de pesquisa: Que contextos, tensões e proposições conduziram à instauração e extensão do EnCI enquanto um novo Estilo de Pensamento no Ensino de Ciências e quem protagonizou este percurso e ato criativo?

Por tanto, esta tese possui como objetivo geral analisar o percurso de instauração e extensão do Estilo de Pensamento em EnCI na produção acadêmica brasileira.

Para atingir esse objetivo geral, delineamos os seguintes objetivos específicos:

a) Identificar as primeiras ideias que contribuíram para a instauração do Estilo de Pensamento em EnCI na produção acadêmica brasileira.

b) Analisar o processo de extensão do Estilo de Pensamento em EnCI nos eventos da área de Ciências da Natureza, e do evento que discute especificamente pesquisas que utilizam essa abordagem didática.

c) Identificar e caracterizar perspectivas de pesquisa que possam contribuir com o EnCI.

Nesta tese, defendemos que o EnCI no Brasil emerge como um novo Estilo de Pensamento dentro da Didática das Ciências, a partir da confluência realizada pela professora Anna Maria Pessoa de Carvalho, que incorpora as contribuições das teorias de John Dewey, Jean Piaget, Lev Vygotsky e Gaston Bachelard, e do esforço coletivo compartilhado entre os membros do LaPEF e as ações desenvolvidas pelos programas institucionais na instauração do Estilo de Pensamento em EnCI.

Nesse sentido a tese está estruturada em sete capítulos, no primeiro capítulo apresentamos a introdução da pesquisa, constituída de uma contextualização, justificativa, problema e objetivos.

No segundo capítulo, apresentamos um pouco da vida do médico e epistemólogo Ludwik Fleck, em seguida justificamos a escolha dessa epistemologia e as categorias que a compõe, que serão utilizadas como lente teórica para analisar a produção acadêmica brasileira sobre o EnCI e por fim, destacamos as pesquisas que já fizeram uso da epistemologia de Fleck.

O terceiro capítulo, é constituído do percurso metodológico adotado nesta pesquisa, definimos o tipo de pesquisa quanto a sua natureza e procedimento, o método de análise escolhido e os critérios adotados para extrair os trabalhos que constituem este estudo.

No quarto capítulo apresentamos um panorama geral das pesquisas que discutem o EnCI no Brasil de todas as bases de dados analisadas. Extraímos desses trabalhos informações como: foco temático, regiões geográficas, instituições, níveis de ensino, componente curriculares e orientadores.

O quinto capítulo é composto por um resgate histórico das primeiras ideias sobre a investigação no contexto educacional proposta por John Dewey, e como essas ideias ao longo dos anos foram sendo desenvolvidas e incorporadas nas reformas curriculares internacionais e brasileiras.

No sexto capítulo, apresentamos a instauração do Estilo de Pensamento em EnCI, destacando as pesquisas pioneiras desenvolvidas nos programas de Pós-Graduação, e os primeiros livros a discutir essa temática no Brasil.

E por fim, no sétimo capítulo, apresentamos a partir da produção acadêmica brasileira e da entrevista com os pesquisadores, os fatores responsáveis pela Extensão do Estilo de Pensamento em EnCI no Brasil, e os problemas que estão sendo investigados no processo de extensão desse estilo.

Ressaltamos para o leitor que a entrevista realizada com os principais pesquisadores do EnCI no Brasil, não será apresentada nesta tese em um capítulo específico, as falas dos entrevistados sustentam sempre que necessário as informações apresentadas no decorrer do trabalho.

Após a apresentação dos capítulos que compõem esta tese, apresentamos a seguir o segundo capítulo que trata da epistemologia de Ludwik Fleck.

2 A EPISTEMOLOGIA DE FLECK

Nesta pesquisa estamos assumindo o EnCI como um Estilo de Pensamento que está inserido no campo do saber denominado de Didática das Ciências, sendo assim, buscamos neste capítulo apresentar brevemente a história de Ludwik Fleck, destacando o contexto no qual esteve inserido, seu trabalho e sua epistemologia, composta por categorias que explicam o processo de produção do conhecimento e que será utilizada neste estudo para analisar a produção acadêmica brasileira sobre o Ensino por Investigação.

2.1 O MÉDICO E EPISTEMÓLOGO LUDWIK FLECK

Antes de apresentar a teoria do conhecimento proposta por Ludwik Fleck se faz necessário conhecer a sua vida e trabalho como médico, uma vez que sua compreensão filosófica e sociológica sobre a Ciência está relacionada a sua prática, que se desenvolveu em um contexto social, cultural e histórico complexo.

Filho de comerciantes, Ludwik Fleck nasceu em 1896 em uma família judaico-polonesa na cidade de Lenberg que pertencia inicialmente ao império Austro-Húngaro, após a Primeira Guerra, sua cidade natal mudou de nome e nacionalidade. Assim, Lenberg passa a se chamar Lwów e pertencer a República Socialista Soviética Ucraniana (Lorenzetti, 2008; Fehr, 2012).

Em 1914 Fleck iniciou seus estudos no curso de medicina na Universidade de Jan Kazimierz, onde desenvolveu interesse pela área da microbiologia. Ao concluir o curso em 1920, iniciou sua carreira médica trabalhando como clínico geral, desenvolvendo pesquisas na área da microbiologia e bioquímica. O interesse de pesquisa de Fleck o levou a atuar na qualidade de assistente no laboratório do pesquisador e especialista em tifo, Rudolf Weigl (Schäfer; Schnelle, 2010).

As pesquisas realizadas por Fleck em parceria com Rudolf Weigl marcam o início da carreira científica e sua aparição nos periódicos científicos. Entre 1922 e 1939, Fleck chega a publicar 37 trabalhos científicos em revistas médicas conceituadas. Ao acompanharmos a história desse médico e epistemólogo passamos a compreender que sua produção acadêmica poderia ter assumido uma maior densidade, porém a carreira e vida de Fleck foram marcadas por constantes interferências externas, entre elas a Segunda Guerra Mundial (Schäfer; Schnelle, 2010).

Durante a Segunda Guerra Mundial, quando Lwów passou a pertencer a União Soviética, Fleck foi nomeado professor e chefe do Departamento de Microbiologia do Instituto Médico Ucrâniano. Entretanto, a União Soviética foi atacada e ocupada pelos Nazistas e Fleck foi obrigado a deixar esses cargos. As atrocidades vividas durante esse período levaram Fleck a ser deportado para o gueto judeu. Mesmo vivendo em condições precárias, Fleck desenvolveu um procedimento para extrair uma vacina a partir da urina dos infectados com Tifo (Fehr, 2012).

Entre o período de 1941 a 1957 Fleck viveu momentos ainda mais conturbados, foi preso com sua família e deportado para a fábrica “Laakoon” para produzir vacinas contra o tifo, posteriormente foi deportado para o campo de concentração em Auschwitz. Em seguida foi enviado para o laboratório de produção de vacina contra o Tifo no campo de concentração em Buchenwald, de onde foi libertado em 1945. Após sua libertação, prossegue e amplia suas pesquisas, de modo que entre 1946 à 1957 chega a orientar aproximadamente 50 teses de doutorado e a publicar 87 trabalhos científicos em revistas de diferentes nacionalidades (Schäfer; Schnelle, 2010).

Ao acompanharmos os poucos trechos que narram a vida de Fleck, compreendemos que as situações vivenciadas por ele e o que foi capaz de fazer durante um período extremamente difícil é admirável. Para além da admiração reside a curiosidade: “[...] por que um microbiologista seguindo uma carreira profissional um tanto sóbria, sob as circunstâncias de uma vida passando de ruim a pior, inicia e persiste em trabalhar- e escrever- no campo da filosofia da Ciência? [...]” (Fehr, 2012, p. 38).

Esse questionamento revela que a contribuição de Fleck não reside apenas na área da saúde, embora a quantidade de trabalhos que se propõe a discutir a filosofia da Ciência seja menor se comparada a sua área de formação, apresentou ideias que foram fundamentais para um novo olhar sobre o processo de produção do conhecimento científico.

Fleck aliava o seu trabalho como médico aos estudos da filosofia da Ciência. Segundo Schäfer e Schnelle (2010, p. 10) “nos anos vinte e trinta, dedicava-se suas horas de lazer à leitura de textos de Filosofia, Sociologia e História da Ciência”. Ainda de acordo com os autores, devido ao período social e cultural em que viveu, marcado pela interdisciplinaridade, torna-se difícil afirmar a origem dos pensamentos sistemáticos de Fleck, mas a atmosfera social da qual fazia parte foi essencial para elaboração das suas ideias.

Cabe ressaltar que, Fleck não abandonou a sua área de formação para trabalhar como historiador ou filósofo, conforme Pooper, Khun e Fayeraben fizeram (Condé, 2005; Schäfer; Schnelle, 2010). Nesse sentido, a teoria do conhecimento de Fleck tem como principais pilares a sua prática como médico, a “crítica ao positivismo lógico, a influência recebida pela Escola de Filosofia e História da Medicina Polonesa, a sociologia e o darwinismo” (Condé, 2005, p. 139).

Löw (2012, p. 15-16) também menciona a contribuição da Escola Polonesa de Filosofia da Medicina para as ideias de Fleck e afirma que naquela época “[...] os médicos sempre se interessaram pela história da sua profissão, e alguns nutriam uma verdadeira paixão pela história e pela reflexão filosófica”. Assim, mesmo que a Escola Polonesa de Filosofia da Medicina tenha sido mencionada em seu livro ou artigos, supõe-se que ele possuía conhecimento dos trabalhos desenvolvidos nessa instituição (Löw, 2012).

De acordo com Löw (2012) o primeiro texto de caráter epistemológico escrito por Fleck foi publicado em 1927, resultado de uma palestra proferida um ano antes da sua publicação. Esse trabalho, intitulado de “sobre algumas particularidades do pensamento médico” já apresentava indícios do caráter cooperativo, interdisciplinar e coletivo da pesquisa, uma visão oposta da compreensão da época sobre a produção do conhecimento (Schäfer; Schnelle, 2010).

No segundo trabalho de natureza epistemológica, intitulado de “sobre a crise da realidade”, publicado em 1929, Fleck da continuidade as suas reflexões e aponta elementos que posteriormente seriam abordados com maior profundidade em sua teoria do conhecimento, assim, é mencionado pela primeira vez o conceito do “pensamento conforme um estilo” do “estilo de pensamento” (Schäfer; Schnelle, 2010, p. 13).

A principal obra de Fleck intitulada de “gênese e desenvolvimento de um fato científico”, publicada em 1935, aborda o desenvolvimento do conceito de sífilis e a história da reação de Wasserman para a detecção da sífilis. A partir desse estudo sócio-histórico, Fleck propõe a base epistemológica para sua teoria, argumentando que o conhecimento científico não se constrói na individualidade, mas por meio de um processo cooperativo que leva em consideração o aspecto social, cultural e histórico (Condé, 2005; Fehr, 2012).

Contudo, as reflexões filosóficas e sociológicas que fundamentam a epistemologia de Fleck presentes na obra supracitada encontraram dificuldades de circulação e não recebeu a devida atenção, sendo produzidos inicialmente apenas 600 exemplares, que foram disseminados principalmente entre os profissionais da área

médica. Entre os motivos dessa baixa repercussão estão a sua origem judaico-polonesa e as consequências das duas grandes guerras vivenciadas (Delizoicov *et al.*, 2002).

Segundo Condé (2005) o livro “Gênese e desenvolvimento de um fato científico” foi considerado como um entre tantos outros livros que abordavam casos de uma determinada doença, sendo assim, as ideias que norteiam a epistemologia de Fleck demoraram meio século para que fossem reconhecidas pelo coletivo de filósofos, historiadores e sociólogos da Ciência, um reconhecimento infelizmente tardio (Löw, 2012).

Um grande marco para o “ressurgimento” da epistemologia de Fleck foi ter sido “encontrado” e mencionado em 1962, um ano após sua morte, por Thomas Kuhn no prefácio do seu livro “Estrutura das Revoluções Científicas” (Condé, 2005). Segundo Löw (2012) o primeiro contato de Thomas Kuhn com a obra de Fleck aconteceu de forma circunstancial ao realizar a leitura de uma nota de rodapé do livro *Experience and Prediction* o qual foi escrito pelo filósofo Hans Reichenbach. De acordo com Löw (2012) a interação de Kuhn com a obra de Fleck foi superficial devido a dois fatores, o primeiro a língua na qual o livro foi escrito, uma vez que Kuhn não dominava o alemão e o segundo, a problemática médica discutida por Fleck.

Em seu livro Thomas Kuhn argumenta que a monografia de Fleck é:

[...]um ensaio que antecipa muitas de minhas próprias ideias. O trabalho de Fleck, juntamente com uma observação de outro Junior Fellow, Francis X. Sutton, fez-me compreender que essas ideias podiam necessitar de uma colocação no âmbito da Sociologia da Comunidade Científica. Embora os leitores encontrem poucas referências a qualquer desses trabalhos ou conversas, devo a eles mais do que me seria possível reconstruir ou avaliar neste momento (Kuhn, 1970, p.11).

A relação de Thomas Kuhn com a epistemologia de Fleck é um tanto quanto conturbada, e desde então, pesquisas foram desenvolvidas de forma a esclarecer que Kuhn bebeu da fonte de Fleck muito mais do que ele afirma, uma vez que, as categorias propostas por Kuhn possuem o mesmo sentido das categorias de Fleck, porém, são escritas de forma diferente. A respeito desse contexto, Delizoicov *et al.* (2002, p. 103) argumentam que:

Assim, paradigma tem paralelo com estilo de pensamento; comunidade científica com coletivo de pensamento; ciência normal com extensão do estilo de pensamento; revolução científica com transformação do estilo de pensamento e anomalias do paradigma com complicações da teoria dominante. Poderíamos caracterizar a teoria de paradigmas de Kuhn com um caso particular da teoria do estilo de pensamento de Fleck, aplicado ao conhecimento produzido por comunidade denominadas maduras, como foi o estudo realizado por Kuhn.

Na literatura é apontada algumas diferenças e semelhanças entre a teoria de Fleck e a de Thomas Kuhn, essas nuances estão relacionadas, segundo Condé (2005), às influências que cada um recebeu. No quadro abaixo, apresentamos uma síntese comparativa entre as suas proposições teóricas.

Quadro 1 - Semelhanças e diferenças entre a teoria de Thomas Kuhn e de Ludwik Fleck

Semelhanças	Diferenças
• Influências sociais na construção do conhecimento; • A compreensão sobre as teorias científicas passarem por duas épocas, Fleck as nomeia de “fase clássica e fase das complicações”; • Para Kuhn as fases são “ciências normal” e “revolução científica”; • Reconhecimento do papel dos manuais na formação de cientistas e • Conceitos de Gestalt e paradigma.	• Thomas Kuhn adota o conceito de “incomensurabilidade”, enquanto Fleck aborda a “dificuldade de comunicação” entre os EPs. Nesse contexto, Fleck apresenta a categoria Circulação Intercoletiva para demonstrar como ocorre o diálogo entre Coletivos de Pensamento distintos; • Para Thomas Kuhn a Ciência possui um caráter revolucionário, as ideias apresentadas por Fleck demonstram o caráter evolucionário da Ciência

Fonte: O autor (2025).

De acordo com os estudos realizados por Condé (2005, p.125) as categorias de Fleck podem “indicar possíveis soluções onde as ideias de Kuhn parecem encontrar seus limites”. Nesse sentido, Fleck antecipa e propõe avanços das ideias propostas na epistemologia de Thomas Kuhn. Fleck pode ser considerado pioneiro na abordagem construtivista, interacionista e sociologicamente orientada para a Ciência (Lorenzetti, 2008).

Fleck (2010)¹ apresenta sua teoria do conhecimento a partir de um conjunto de categorias que demonstram como o conhecimento dentro de contextos sociais, culturais e históricos se instaura, desenvolve-se e transforma-se.

2.2 JUSTIFICATIVA PARA UTILIZAÇÃO DA EPISTEMOLOGIA DE FLECK

Antes de apresentar a caracterização das categorias que compõem a epistemologia de Fleck, julgamos importante salientar quais os aspectos que justificam a utilização dessa teoria do conhecimento como balizadora dessa pesquisa. De acordo com Delizoicov *et al.* (2002) Fleck promove um avanço na compreensão do processo de

¹ Ressaltamos que, inicialmente os pesquisadores brasileiros que utilizaram a epistemologia de Fleck em suas pesquisas, fizeram uso da tradução do livro para o Espanhol, apenas em 2010 o livro foi traduzido para o Português, versão utilizada nesta pesquisa.

produção do conhecimento ao destacar a presença de um terceiro elemento na habitual relação sujeito-objeto.

De acordo com Cohen e Schnelle (1986 apud Fehr, 2012) Fleck escreveu um artigo que não chegou a ser publicado, sendo a sua única contribuição em inglês para a área da filosofia da Ciência. Neste artigo, enfatiza que “entre o sujeito e objeto existe uma terceira coisa, a comunidade. Ela é criativa como o sujeito, insubmissa como o objeto e perigosa como um poder elementar” (Fehr, 2012, p. 41). Essa terceira coisa exposta é o que conhecemos como Estilo de Pensamento. Nessa relação, o Estilo de Pensamento atua como uma dimensão social, cultural e histórica que subsidia a dinâmica de produção do conhecimento.

A epistemologia de Fleck, segundo Delizoicov *et al.* (2002, p. 56) diverge do modelo empirista-mecanicista pois, possibilita ao indivíduo um:

[...] papel ativo que introduz ao conhecimento, uma visão de realidade socialmente transmitida. Para ele, a realidade não existe enquanto abstração do sujeito ou reflexo do objeto de forma independente. Argumenta também que a relação cognoscitiva não deve ser entendida como uma relação bilateral entre o cognoscente e o objeto a conhecer.

Nesse sentido, Fleck (2010) oferece uma compreensão de que o processo de produção do conhecimento precisa considerar as relações, sociais, culturais e históricas ou seja, o estado do conhecimento, esse se configura como o terceiro elemento da relação cognoscitiva (Delizoicov *et al.*, 2002).

Compartilhamos dos elementos apresentados por Lorenzetti (2008) para justificar a utilização da epistemologia de Fleck nesta pesquisa, pois além da concepção de conhecimento e sujeito mencionados anteriormente, as categorias Estilo de Pensamento e Coletivo de Pensamento podem nos auxiliar na investigação sobre como o EnCI foi instaurado no Brasil e consequentemente as ideias iniciais que impulsionaram o desenvolvimento dessa abordagem didática, além disso, obter conhecimento dos pesquisadores que discutem essa abordagem didática e localizar os Coletivos de Pensamentos ao qual pertencem, assim como os eventos que participam e onde publicam, nos possibilita compreender como essa área está sendo desenvolvida.

Desta forma, por meio da epistemologia de Fleck, somos capazes de conhecer os conhecimentos, práticas e linguagens que formam o Estilo de Pensamento em EnCI, que estão presentes nas dissertações, teses e artigos publicados nos principais eventos da área do Ensino de Ciências.

Outro elemento que compõe a epistemologia de Fleck que nos ajuda a investigar nosso objeto de estudo é o processo de construção do conhecimento. Assim, temos condições de verificar o processo de instauração e extensão do Estilo de Pensamento em EnCI. Para isso, é necessário compreender quem são os responsáveis por disseminar esse Estilo de Pensamento e a qual Coletivo de Pensamento pertencem.

Embora a epistemologia de Fleck (2010) seja desenvolvida em maior proximidade com a área das Ciências Naturais, as categorias que caracterizam a sua teoria do conhecimento são abrangentes e nos permite direcionar a investigação para outras áreas do conhecimento, entre elas as Ciências Humanas. Sendo a sociedade marcada pela existência de distintos Coletivos de Pensamentos, e por tanto diferentes Estilos de Pensamentos, que interagem em maior ou menor grau.

Delizoicov (2004, p.165) já sinalizava que “[...] Fleck tem pretensão de propor uma teoria do conhecimento que não se ocupe apenas da produção da ciência, particularmente as Ciências da Natureza.” Nesse sentido, seja na área de Ciências da Natureza e/ou Ciências Humanas, a teoria do conhecimento de Fleck se aplica a diferentes contextos que buscam investigar a produção do conhecimento, que ocorre na dinâmica da circulação de ideias compartilhadas por diferentes Coletivos.

Queirós (2012, p. 89) esclarece que “[...] a epistemologia fleckiana, além de ser utilizada para estudar fatos científicos, pode também auxiliar na pesquisa da área de educação [...]” Desta forma, as categorias fleckianas nos possibilita investigar a área de Ciências humanas, e nesse contexto a Educação em Ciências.

2.3 CATEGORIAS FLECKIANA

Ao realizar a análise do processo de produção do conhecimento, Fleck (2010) apresenta as categorias que balizam sua epistemologia, destacando sua compreensão sobre Protoideias, Estilo de Pensamento, Coletivo de Pensamento, Circulação Intracoletiva e Intercoletiva de Ideias.

2.3.1 Protoideias

O conhecimento que temos hoje sobre determinados fatos possuem conexão com o passado, para compreender como se dá esse processo, Fleck (2010) criou a categoria protoideias. Diferente das categorias que compõem a sua epistemologia, as protoideias

não são aprofundadas, sendo mencionadas apenas oito vezes em sua obra constituída de 205 páginas. Nas poucas vezes em que são mencionadas demonstram sua importância para compreendermos o caminho pelo qual as teorias atuais percorreram.

Fleck (2010, p. 66) esclarece que “as protoideias devem ser consideradas como pré-disposições histórico-evolutivas (*entwicklungsgeschichtliche Anlagen*) de teorias modernas e sua gênese deve ser fundamentada na sociologia do pensamento (*denksozial*)”. Em sua teoria, Fleck (2010) exemplifica esse contexto a partir do seu estudo sobre o surgimento do conceito atual de sífilis, este surge mediante um conjunto de diferentes ideais, entre elas, uma que estabelecia relação entre a doença e o sangue. Foi a partir da descoberta de Wasserman que o emaranhado de ideias sobre o conceito de sífilis foi resolvido.

Esse cenário nos auxilia no entendimento de uma característica importante das protoideias, a persistência, pois, o teste de identificação da sífilis proposta por Wasserman faz relação entre a doença e o sangue, ou seja, uma relação que já havia sido proposta séculos antes, assim, a junção de ideias científicas e os conceitos leigos contribuíram para o desenvolvimento do teste de identificação da sífilis. Outro contexto exemplificado por Fleck (2010) foram as pré-ideias que Demócrito teve sobre o átomo, embora divergente da teoria atual serviu para impulsionar a teoria moderna.

Nesse sentido, as protoideias possuem origem histórica e surgem como ideias vagas que circulam entre Coletivos de Pensamento, e a depender do contexto social e histórico no qual elas emergem podem não encontrar espaços dentro do Estilo de Pensamento vigente, mas em outro tempo histórico mediante condições favoráveis, passam a ser desenvolvidas culminando na instauração de um novo Estilo de Pensamento.

É fundamental destacar que as protoideias não devem ser julgadas com o conhecimento que possuímos no período em que vivemos, uma vez que seria injusto, pois cada época possui um conjunto de conhecimentos e práticas para explicar determinados fenômenos, logo, as protoideias não devem ser classificadas como certas ou erradas, pois em cada período histórico possui seu valor (Fleck, 2010).

Na literatura brasileira, são poucos os trabalhos que utilizam as protoideias como categoria de análise, nesse sentido, destacamos o trabalho de Souza (2020) que buscou analisar quais foram os pressupostos, fatores e contextos científico e histórico, os quais definem um Estilo e um Coletivo de Pensamento, que levaram Linus Pauling a construir sua compreensão sobre a Natureza da Ligação Química.

Souza (2020) fez uso das categorias propostas por Fleck, e a respeito das protoideias, destacou que a noção de valência foi uma ideia pré-científica para a ligação química e posteriormente para ligação covalente, pois, houve ao longo da história ideias mais ou menos confusas até que fosse consolidada o conceito de valência.

2.3.2 Estilo de Pensamento e Coletivo de Pensamento

Ao realizar uma análise histórica sobre o conceito de sífilis, Fleck (2010) apresenta as diferentes compreensões existentes ao longo da história sobre essa doença, esclarecendo as influências do contexto sociocultural na sua identificação. Nesse percurso histórico delinea a sua visão sobre o que é a Ciência, uma atividade social realizada de maneira cooperativa entre pesquisadores.

Schäfer e Schnelle (2010, p. 15-16) reafirmam a compreensão de Fleck sobre a Ciência ao dizer que:

Fleck parte da suposição de que a teoria do conhecimento individualista conduz apenas a uma concepção fictícia e inadequada de conhecimento científico. A ciência consiste em algo organizado por pessoas de modo cooperativo; assim, deve ser considerada, em primeiro lugar, a estrutura sociológica e as convicções que unem os cientistas, para além das convicções empíricas e especulativas dos indivíduos. Como instrumentos conceituais com os quais deseja capturar essa propriedade do saber, ele cunha os conceitos coletivo de pensamento e estilo de pensamento.

Estilo de Pensamento (EP) e Coletivo de Pensamento (CP) são duas categorias interdependentes propostas por Fleck para enfatizar a constituição do conhecimento como um processo que envolve diferentes indivíduos que compartilham diferentes concepções. Sendo assim, Fleck (2010, p. 149) define EP como sendo a:

[...] a percepção direcionada em conjunto com o processamento correspondente no plano mental e objetivo. Esse estilo é marcado por características comuns dos problemas, que interessam a um coletivo de pensamento; dos julgamentos, que considera como evidentes e dos métodos, que aplica como meios do conhecimento. É acompanhado, eventualmente, por um estilo técnico e literário do sistema do saber.

Segundo Delizoicov (2002) existem diferentes elementos que estão agregados a um EP, sendo assim, sua definição pode ser consideravelmente ampliada. Para Cutolo (2001, p. 55) o EP pode ser compreendido como “um modo de ver, entender e conceber; processual, dinâmico, sujeito a mecanismos de regulação; determinado psico/sócio/histórico/culturalmente; que leva a um corpo de conhecimentos e práticas; compartilhado por um coletivo com formação específica”.

A partir do estudo da obra de Fleck, a compreensão de Estilo de Pensamento foi ampliada, conforme podemos ver em Delizoicov (2002, p. 56):

corpo de conhecimentos [...]; diferentes enfoques entrelaçando-se: elementos teóricos e práticas [...]; possuir uma linguagem específica [...]; utiliza determinados termos técnicos [...]; significador de conceitos [...]; como determinante de fatos [...]; sistema fechado de crenças [...]; algo que está em progressiva transformação [...]; complexo processo de formação intelectual [...]; forma de conceber problemas [...]; sistema estrutural que resiste tenazmente a tudo que o contradiz [...]; concepção dominante ou vigente [...]; uma espécie de harmonia das ilusões [...]; agregação de ideias admissíveis (plausíveis) fechadas e idôneas (aptas) para a divulgação [...]; algo que molda a formação [...]; estruturador/indicador das conexões entre sujeito e objeto [...]; disposição para um perceber dirigido orientado para ver e agir de uma maneira e não de outra [...]; dando forma, conformidade ao fato [...]; direcionador da observação [...]; determinado psico/sócio/historicamente [...] e estilo técnico e literário do sistema do saber [...].

Diante dos elementos que constituem um EP e ao nos debruçarmos sobre o resgate histórico realizado por Fleck (2010), podemos compreender que o EP passa a se constituir como um conjunto de conhecimentos e práticas que mudam conforme a atmosfera social de cada período histórico, logo, o EP é um modo de ver estilizado, de agir e de pensar orientado que ajudam a comunidade de pesquisadores a resolverem problemas.

A epistemologia de Fleck (2010) nos ajuda a compreender que o EP de cada época determina a forma como a comunidade de pesquisadores lidam com os problemas, e que não há formas de ver e agir erradas, o que existe é uma evolução do EP que propicia uma nova forma de conceber o problema. Desta forma, Fleck (2010, p.70) argumenta que:

Cada época tem concepções dominantes, restos das concepções passadas e predisposição de concepções futuras, em analogia com todas as formas sociais. Uma das tarefas mais nobres da teoria do conhecimento seria a de investigar como as concepções, ideias poucas claras circulam de um estilo de pensamento (*Denkstil*) para o outro, como surgem enquanto pré-ideias espontâneas e como se conservam, graças a uma harmonia da ilusão, enquanto formações persistentes e rígidas. Somente por meio dessa comparação e investigação das relações, chegamos a uma compreensão da nossa época.

O EP nos possibilita a compreensão de que o conhecimento que possuímos hoje é resultado de uma série de transformações, e por apresentar um caráter transitório o EP, segundo Fleck (2010), apresenta duas fases diferentes, a fase do classicismo e das complicações. A primeira ocorre quando as ideias conseguem atender com exatidão a teoria vigente, neste momento o EP encontra uma atmosfera social propícia para ser instaurado. Neste período, as divergências com o EP dominante são inimagináveis, levando ao que Fleck (2010) denomina de harmonia das ilusões. Na fase clássica também podemos acompanhar o momento em que o EP recebe novos adeptos que contribuem

com o seu desenvolvimento, período definido como extensão do EP. A fase do classicismo e o período da extensão poderão ser identificados nesta pesquisa ao conhecermos o contexto que condicionou a instauração do EnCI no Brasil e os sujeitos responsáveis pela disseminação dessa abordagem didática.

Entretanto, as exceções surgem, e mesmo que o EP possua a tendência de resistir a modificações, este passa a ser questionado quanto a sua capacidade de lidar com os novos fenômenos. Esse momento caracteriza a fase das complicações. De acordo com Lorenzetti (2008, p. 111) “quando as complicações se intensificam após o período de instauração e extensão de um Estilo de pensamento surge então a fase de mudanças no Estilo de Pensamento, ou seja, a transformação do Estilo de Pensamento, reiniciando-se um novo processo com novos conhecimentos e práticas”. Nesse sentido, a fase das complicações além de evidenciar a exaustão do EP dominante, reafirma que não existem verdades absolutas.

Portanto, compreendemos que as ideias e práticas dominantes de cada época, compartilhadas no mesmo EP atuam como um sistema de crenças, de tal modo que se enraíza na psique do indivíduo impossibilitando outra forma de ver a não ser aquela compartilhada pelo EP ao qual faz parte (Fleck, 2010).

Esse contexto foi claramente evidenciado por Fleck (2010) ao averiguar como surgiu o conceito de sífilis, mesmo após chegar à definição desta doença, o autor afirma que atualmente é possível encontrar camadas sociais que atribuem uma explicação para sífilis por meio do conhecimento apresentado pela religião. Logo a crença que os indivíduos possuem são resistentes à mudança e influências.

A existência de um EP demonstra que há um conjunto de pessoas que compartilham ideias, conhecimentos e práticas, esse conjunto Fleck (2010, p. 82) denominou de Coletivo de Pensamento e o definiu como uma:

Comunidade das pessoas que trocam pensamentos ou se encontram numa situação de influência recíproca de pensamentos, temos em cada uma dessas pessoas, um portador do desenvolvimento histórico de uma área de pensamento, de um determinado estado do saber e da cultura, ou de um estilo específico de pensamento.

Assim, diante do que foi exposto compreendemos que o CP atua como o portador de um EP. A categoria CP enfatiza que o trabalho científico não é uma atividade desenvolvida por um único sujeito, mas, pelo coletivo de uma comunidade que exercem suas funções de modo que, o resultado exitoso na resolução de um problema não seria possível sem o esforço de cada integrante. Por isso, Fleck (2010, p. 85) esclarece que “o

portador do saber é um coletivo bem organizado, que supera de longe a capacidade de um indivíduo”. Portanto, o conhecimento presente em um CP pertence ao coletivo e não ao indivíduo.

Fleck (2010) salienta que é natural que os indivíduos não tenham consciência do CP que participam, mas é indiscutível a presença e a força que o EP exerce sobre o seu modo de ver. Ao se tornar membro de CP, o indivíduo recebe o que Fleck (2010) denomina de benção de iniciação, que significa dizer que o indivíduo passará por um processo de coerção daquele modo de ver e agir, ou seja do EP, compreendendo os conhecimentos e práticas que circulam dentro do CP. Além disso, Fleck (2010, p.87-88) argumenta que um indivíduo pode pertencer a distintos CP e exemplifica essa compreensão ao dizer que:

[...] como pesquisador, ele faz parte de uma comunidade com a qual trabalha e, muitas vezes de maneira inconsciente, faz surgir ideias e desenvolvimentos que, logo depois de se tornarem autônomos, não raramente se voltam contra seus autores. Como membro de um partido, como representante de uma classe, de um país, de uma raça etc. pertence a outros coletivos. Quando chega a viver num grupo, logo se transforma em seu membro e obedece às suas imposições.

Leite (2004) evidencia que Mendel² participou de diferentes EP. Essa circulação o permitiu elaborar a teoria sobre o processo de transmissão das características hereditárias e, portanto, precisou obedecer às regras e imposições de cada CP. Deste modo o conhecimento sempre está na dimensão social na qual o indivíduo está inserido (Fleck, 2010).

O contexto vivenciado por Mendel, contribui para o entendimento de que a sociedade é constituída por diferentes CP. Em seu estudo de caso, Fleck (2010) identificou que havia diferentes CP que possuíam conhecimentos de outras naturezas sobre a sífilis, entre eles o CP da astrologia, da religião e da medicina. Para Fleck (2010) às ideias mútuas e antagônicas de cada CP são fundamentais no processo de construção e consolidação do conhecimento de uma determinada área do saber.

Lorenzetti (2008, p.109) expõe o entendimento sobre CP e EP ao dizer que:

[...] pode-se dizer que o Coletivo de Pensamento é a unidade social da comunidade de cientistas de um campo determinado do saber. Já o Estilo de Pensamento é a pressuposição de acordo com um estilo sobre a qual o Coletivo de Pensamento constrói seu edifício teórico. O pressuposto é que o saber nunca é possível em si mesmo, mas só abaixo de certas suposições sobre o objeto, ou seja, essas suposições não podem tornar-se compreensíveis a priori, mas somente como produto histórico e sociológico da atuação de um Coletivo de Pensamento. Pode-se considerar o EP como os conhecimentos e práticas compartilhadas por membros da comunidade de pesquisa que constitui o Coletivo de Pensamento.

² Mendel é considerado o pioneiro na aplicação da Matemática aos estudos em Biologia.

Essa explicação nos leva a compreender a importância atribuída ao contexto social, cultural e histórico defendido na epistemologia de Fleck, pois, é onde o conhecimento emerge, se desenvolve e transforma-se. Fleck (2010, p. 90) reforça o pensamento de que a ausência do condicionamento social em uma teoria do conhecimento é uma brincadeira, pois, a “[...] a origem do seu pensamento não está nele, mas no meio social onde vive, na atmosfera social na qual respira, e ele não tem como pensar de outra maneira a não ser daquela que resulta necessariamente das influências do meio social que se concentram no seu cérebro”.

2.3.3 Circulação intracoletiva e intercoletiva de ideias

Além da importância da identificação do EP e do CP, Fleck (2010) considera fundamental a compreensão sobre como ocorre a circulação do conhecimento. Desta forma, sugere que cada CP é formado por um círculo esotérico e exotérico e que entre eles ocorre a dinâmica da circulação de ideias, um dos pilares da teoria do conhecimento de Fleck (Slongo, 2004).

Nesse sentido, Fleck (2010, p. 157) argumenta que o CP possui uma estrutura universal que se configura da seguinte forma:

Em torno de qualquer formação de pensamento, seja um dogma religioso, uma ideia científica ou um pensamento artístico, forma-se um pequeno círculo esotérico e um círculo exotérico maior de participantes do coletivo de pensamento. Um coletivo de pensamento consiste em muitos desses círculos que se sobrepõem, e um indivíduo pertence a vários círculos exotéricos e a poucos esotéricos. Existe uma hierarquia gradual de iniciação e muitos fios que ligam tanto cada um dos níveis, quanto os diversos círculos.

O círculo esotérico, formado por poucos membros, é constituído por especialistas, enquanto o círculo exotérico é composto pelos leigos e os leigos formados. De acordo com Fleck (2010) a relação estabelecida entre eles pode ser compreendida a partir dos estudos da sociologia, como elite e massa, ou seja, como especialistas e opinião pública. Para Lorenzetti (2008) o círculo esotérico é portador do EP, são eles que possuem o domínio intelectual e atuam como os responsáveis por compartilharem os conhecimentos e práticas que serão assimilados pelos membros do círculo exotérico. Aproximando essa compreensão desta pesquisa, refletimos sobre a qual círculo os pesquisadores que serão identificados na produção acadêmica brasileira sobre o EnCI fazem parte, e o papel dos eventos analisados na circulação de ideias.

Os círculos esotérico e exotérico estabelecem uma comunicação que respeita uma hierarquia, conforme destacado por Fleck (2010) o fluxo de conhecimentos é passado do círculo esotérico, o saber especializado, para o exotérico, saber não especializado, por meio de um processo de simplificação do saber. Esse movimento evidencia uma relação de interdependência entre os círculos.

Em relação a esse contexto Schäfer e Schnelle (2010, p. 26) destacam que:

O fundamento do saber exotérico é a confiança na competência dos especialistas esotéricos. O saber exotérico simplifica, omite detalhes e generaliza para ser compreensível aos leigos. Mas, inversamente, o saber esotérico também depende do saber exotérico: este último se apresenta a ele como opinião pública popular, serve-lhe como fonte de sua legitimação. A relação professor-aluno é concebida por Fleck como um reflexo da relação entre elite e massa.

Os conhecimentos e práticas de um CP são compartilhados entre os círculos esotéricos e exotéricos por meio do que Fleck (2010) denominou de circulação intracoletiva e circulação intercoletiva de ideias³. A primeira ocorre dentro do CP, quando um novo membro adentra ao CP suas ideias e ações precisam estar vinculadas ao EP daquele CP, sendo assim, a circulação intracoletiva é responsável por garantir que ocorra o processo de ampliação CP, uma vez que novos membros passam falar, agir e pensar conforme o EP vigente (Lorenzetti, 2008).

A circulação intercoletiva ocorre entre CP diferentes e possui uma função tão importante quanto a circulação intracoletiva na extensão do EP. Sobre a circulação intercoletiva Fleck (2010, p. 160-161) comenta que:

Quanto maior a diferença entre os dois estilos de pensamento, tanto menor o tráfego de pensamentos. Quando existem relações intercoletivas, estas apresentam traços comuns, independentemente das particularidades dos respectivos coletivos. Os princípios de um coletivo alheio são percebidos - se é que são notados- como arbitrários, sua eventual legitimação como petição de princípio. O estilo de pensamento alheio tem ares de misticismo, as questões rejeitadas por ele são consideradas exatamente como as mais importantes, as explicações como não comprovadoras ou errôneas e os problemas, muitas vezes, como brincadeira sem importância ou sentido.

Para exemplificar esse contexto, Fleck (2010) nos leva a pensar na diferença existente entre a Biologia e a Física, embora existam leis da física que não se aplicam a teorias da Biologia a diferença entre esses dois CP é menor se comparada o EP dos físicos e Filólogos. Fleck (2010) pôde identificar a circulação intercoletiva durante o estudo do

³ Na versão em português as categorias circulação intracoletiva e intercoletiva de ideias foram traduzidas como tráfego de ideias, e na tradução em espanhol como circulação de ideias, nesta pesquisa utilizaremos o termo circulação de ideias.

caso da sífilis, durante o recorte temporal estudado foi possível perceber que o conceito de sífilis migrava de um CP para o outro, e quando isso acontecia o EP foi passando por transformações e alterações no modo de ver, pensar, conceituar e tratar essa doença.

Essa alteração na percepção sobre um determinado fenômeno só é possível mediante a circulação do conhecimento, pois, quando o conhecimento de um CP migra para outro, novas informações vão sendo adicionadas e conseqüentemente o EP já não é mais o mesmo, essa situação permite que novos fatos sejam descobertos e criados “esse é o significado epistemológico mais importante da circulação intercoletivo de pensamento” (Fleck, 2010, p. 162).

A respeito da dominância da circulação de ideias Delizoicov (2004, p. 166) ressalta que:

Se a circulação intracoletiva de ideias, é, segundo Fleck, responsável pela formação dos pares que compartilharão o estilo de pensamento, quer dizer dos especialistas, no caso de um determinado coletivo de pesquisadores que constituem, o que ele denomina círculo esotérico, é a circulação intercoletiva de ideias a responsável pela disseminação, popularização e vulgarização do(s) estilo(s) de pensamento para outros coletivos de não-especialistas que constituem, para Fleck, círculos exotéricos e relativamente a um determinado círculo esotérico.

Portanto, a epistemologia de Fleck (2010) apresenta a dinâmica do processo de produção do conhecimento a partir da relação social, cultural e histórica, servindo de lente teórica para analisar diferentes contextos. Delizoicov *et al.* (2002) mencionam que embora a reflexão epistemológica proposta por Fleck surja da sua prática enquanto médico, e por isso as pesquisas no Brasil que fazem uso dessa teoria do conhecimento estejam mais concentradas na área da medicina e da saúde, ela possui potencial para investigar diferentes questões relacionada ao Ensino de Ciências. Desta forma, pesquisas brasileiras têm utilizado a epistemologia de Fleck (2010) com diferentes finalidades.

2.3.4 Conexões ativas e passivas⁴

As categorias conexões ativas e passivas, assim como as protoideias, não são tratadas por Fleck (2010) com profundidade. De acordo com Martins (2015, p.7, tradução nossa) “as noções de conexões ativas e passivas não foram cobertas por Fleck em grandes detalhes e foram criticadas no prefácio escrito por Kuhn”.

⁴ Na tradução para a Língua Portuguesa (Fleck, 2010) as conexões ativas e passivas são intituladas de acoplamento passivos e ativos, porém optamos pela primeira versão em espanhol, pois são mais recorrentes na literatura.

Fleck (2010, p.50) apresenta alguns contextos em que as conexões ativas e passivas surgem, demonstrando a necessidade de utilizar outros elementos que não apenas uma perspectiva histórico-cultural e a psicologia para compreender a construção do conhecimento científico.

[...] Quando se leva em conta essas relações gerais da história cultural e as particulares da história do conhecimento, limita-se significativamente o convencionalismo. No lugar da escolha livre e racionalista, surgem condições específicas. Mesmo assim, encontram-se sempre no conteúdo do conhecimento outras relações que não se explicam psicologicamente (seja no plano individual, seja no coletivo), nem historicamente. Por isso, elas passam a impressão de serem relações “reais”, “objetivas” ou “efetivas”. Nós as denominamos de relações passivas, em oposição àquelas outras, que denominamos ativas. Assim, na nossa história da sífilis, a união de todas as doenças venéreas sob o conceito da “epidemia venérea” representava um acoplamento ativo dos fenômenos, que se explica pela história cultural. Ao contrário disso, a descrição do efeito do mercúrio na frase citada acima, “em alguns casos, o mercúrio não cura a doença venérea, mas chega a piorá-la”, representa, em relação ao ato do conhecimento, um acoplamento passivo. É claro, ainda, que esse acoplamento passivo sozinho, sem o conceito da epidemia venérea, nem poderia ter sido formulado, assim como o próprio conceito “epidemia venérea”, ao lado dos elementos ativos, também contém elementos passivos

Buscando explicitar a noção de conexão ativa e passiva, Queiros, Nardi e Delizoicov (2014, p. 101) argumentam que:

Quando o sujeito ou o coletivo observa determinado objeto, há pressupostos iniciais compartilhados que são chamados, por Fleck, de conexões ativas e daí, devido à coerção do EP, o sujeito, junto ao coletivo, tende a elaborar um consenso sobre o objeto, o que possibilita a efetivação de conexões passivas, compartilhadas pelo coletivo, surgindo assim um fato científico.

Nesse sentido, as conexões ativas e passivas surgem como um intercâmbio entre o modo de ver pertencente a um coletivo e a realidade. Pena (2011, p. 908, tradução nossa), fortalece essa compreensão ao dizer que:

O conceito de conexões ativas e passivas permite reconstruir a história dessas mudanças. Essas conexões podem ser entendidas como pontos na história do desenvolvimento de uma proposição ou fato científico. As conexões ativas representam as pré-condições coletivamente construídas da cognição [...] As conexões passivas referem-se ao que é experimentado como realidade objetiva; elas representam aquela parte do conhecimento não explicável em termos de psicologia ou história; e podem ser referidas como relações “reais” e “verdadeiras”.

Um aspecto importante das conexões ativas e passivas é a sua dinamicidade, a depender do ponto de vista, uma conexão ativa pode conter elementos passivos e vice-versa. Ainda a respeito da contribuição das conexões, Queirós (2012) ressalta que ambas são elementos importantes no entendimento do processo de instauração e extensão de um Estilo de Pensamento.

2.4 A EPISTEMOLOGIA DE FLECK E A PESQUISA ACADÊMICA BRASILEIRA

Nesta seção apresentamos as contribuições da epistemologia de Fleck para analisar a produção científica brasileira. Os autores destes trabalhos realizam suas análises em diferentes temáticas, mas convergem quanto a utilização das principais categorias Fleckiana para compreender seus objetos de estudo. Assim, buscamos descrever estes estudos de modo a ressaltar a recepção e contribuição da epistemologia de Fleck na produção acadêmica brasileira.

A respeito da utilização das categorias de Fleck e os problemas de pesquisa em ensino, Delizoicov *et al.* (2002, p. 63) destacam que o modelo epistemológico de Fleck é considerado no Brasil como:

[...] uma referência para investigação de problemas de ensino de ciências, não só por que suas categorias analíticas poderiam ser aplicadas tanto para o caso do conhecimento do senso comum, como para o científico, e as possíveis interferências que daí tiraríamos para a busca de soluções dos problemas de pesquisas, como também dos agrupamentos de outros profissionais, como exemplo, professores das Ciências dos vários níveis de ensino.

Diante desse contexto, o interesse pela epistemologia de Fleck tem aumentado significativamente. O trabalho realizado por Lorenzetti, Muenchen e Slongo (2018) apresenta a recepção da teoria do conhecimento proposta por Fleck nas pesquisas em Educação em Ciências no Brasil. Ao realizar uma busca no banco de teses e dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), tendo como recorte temporal o período de 1995 a 2015, e utilizando as expressões “Ludwik Fleck”, “Fleck” e “Estilo de Pensamento”, os autores identificaram 89 teses e dissertações, destas foram analisadas apenas aquelas relacionadas a Educação em Ciências que correspondeu a 34 trabalhos, esse estudos foram analisados a partir dos eixos definidos por Lorenzetti (2008): Formação de Professores, Currículo, Análise sobre a emergência de um fato científico, Relação de Fleck com outros autores e Análise de Produção Acadêmica.

Silva e Silva (2021) também fizeram uso desses eixos para realizar um balanço analítico da produção acadêmica brasileira que buscou subsídio teórico-epistemológico nas ideias de Fleck. Os resultados foram sistematizados em categorias. Para esse estudo nos interessa a categoria produção acadêmica brasileira, pois são mencionados os estudos que fizeram uso da epistemologia de Fleck.

O eixo “análise da produção acadêmica” presente nas pesquisas desenvolvidas por Lorenzetti, Muenchen e Slongo (2018) e Silva e Silva (2021) apresentam teses e dissertações que utilizaram a teoria do conhecimento de Fleck para compreender o estado

da arte de uma determinada área do saber, no total essas pesquisas apresentam 16 teses e dissertações, porém discutiremos apenas os estudos que possuem proximidade com área de pesquisa desta tese, a área de Educação em Ciências. Assim serão discutidas as pesquisas de: Slongo (2004), Lorenzetti (2008), Mezalira (2008), Hoffmann (2012), Milaré (2013), Roloff (2016), Dutra (2017), Magoga (2017), Paranhos (2017), Moreira (2018) e Freitas (2018).

O trabalho desenvolvido por Slongo (2004) teve por objetivo analisar a produção acadêmica em Ensino de Biologia desenvolvida em programas nacionais de pós-graduação, publicadas entre 1972 a 2000. Diante do expressivo aumento dessa área do conhecimento, a autora se questiona: Mas o que realmente sabemos sobre esses estudos? Que aspectos do Ensino de Biologia investigam? Em que referenciais assentam-se? Que soluções propõem? Como foram desenvolvidos?

A busca realizada pela autora no recorte temporal estabelecido resultou em um total de 130 teses e dissertações, destas 77 foram analisadas. No primeiro momento, o trabalho foi guiado pelos seguintes questionamentos: como tem se comportado a área de investigações Ensino de Biologia ao longo do período estudado? Em quais programas de Pós-graduação essas pesquisas foram geradas? Quais os principais níveis de ensino investigados? Quem tem orientado essas pesquisas?

No segundo momento, Slongo (2004) procura caracterizar o surgimento do campo do saber investigado, destacando os profissionais que subsidiaram a nova área, sua origem acadêmica e suas contribuições para a área investigada, as tendências teóricas e metodológicas. Assim, outro conjunto de questionamentos guiaram Slongo (2004) para alcançar esse objetivo: como constituiu-se a comunidade de investigadores em Ensino de Biologia no Brasil? Qual é a trajetória descrita pela pesquisa acadêmica em Ensino de Biologia? Que aspectos e dimensões do Ensino de Biologia têm sido priorizados? De que forma esses problemas de pesquisa têm sido enfrentados? Em que vertentes teóricas assentam-se esses estudos? Que fatores contribuíram para que as tendências identificadas prevalecessem ou fossem transformadas?

Para responder aos questionamentos, Slongo (2004) buscou identificar nesses trabalhos o título da pesquisa, o ano de defesa, as palavras-chaves, orientador, instituição ao qual o trabalho está vinculado, titulação e nível de ensino onde o estudo foi realizado. Essas informações iniciais permitiram a autora compreender como a área investigada tem sido desenvolvida.

Slongo (2004) utilizou como apoio teórico a epistemologia de Ludwik Fleck para caracterizar a pesquisa em Ensino de Biologia, assim fez uso das categorias Estilos de Pensamento, Coletivos de Pensamento e Circulação Inter e Intracoletiva de ideias. A partir dessas categorias, a autora expõe que as pesquisas analisadas foram separadas em três categorias: pesquisas relativas às atividades do círculo exotérico dos leigos formados, nestas categorias os leigos formados são os professores de Biologia, pesquisas relativas às atividades do círculo exotérico dos leigos, esses estudos têm como objeto de estudo os estudantes e pesquisas relativas à dinâmica de interação entre ambos os círculos exotéricos, tendo como objetivo analisar a interação entre professores e estudantes.

As dissertações e teses foram analisadas por Slongo (2004) a partir dos seguintes elementos: concepção de educação, concepção de conhecimento, práticas de pesquisa, linguagem estilizada e os referenciais teóricos. Para compreender a concepção que as pesquisas assumiram sobre conhecimento, a autora verificou o referencial teórico e referências adotadas nesses estudos. Essa análise buscou identificar a partir do referencial teórico e das referências os “aspectos conceituais básicos, de fenômenos educativos e sociais privilegiados, da posição crítica em relação a esses fenômenos, dos tipos de mudanças propostas, dentre outros” (Slongo, 2004, p. 146).

Em relação às práticas utilizadas pelas pesquisas, Slongo (2004) analisou o capítulo referente ao percurso metodológico, onde foi possível identificar a concepção de pesquisa assumida pelo autor e as técnicas utilizadas. A linguagem estilizada foi identificada a partir dos termos técnicos, específicos e expressões empregadas.

O referencial teórico foi analisado por meio da leitura de partes do trabalho como introdução, metodologia, conclusão e bibliográfica e quando necessário uma leitura completa. Assim, o estudo bibliográfico realizado por Slongo (2004) que correspondeu a 30 anos de investigação, esclarece como ocorreu o processo de instauração, extensão e transformação das pesquisas no Ensino de Biologia a partir da institucionalização dos programas de pós-graduação e a vinculação destes as universidades no Brasil. Diante desse contexto, Slongo (2004) propõe a existência de um Estilo de Pensamento e de um Coletivo de Pensamento.

Outro estudo que utilizou a epistemologia de Ludwik Fleck foi realizado por Lorenzetti (2008), cujo objetivo residiu em analisar um conjunto de dissertações e teses sobre Educação Ambiental (EA) as quais foram defendidas em Programas de Pós-Graduação no Brasil, no período de 1981 a 2003. A busca pelas dissertações e teses foi realizada em três bases de dados: Banco de Teses da CAPES, Catálogo de teses do Centro

de Documentação e Pesquisa (CEDOC), Catálogos Gerais de 1996 a 1997, 1998 a 2000, 2001 a 2002, localizados na página do CEDOC da Universidade Estadual de Campinas - Unicamp e Dossiê de implantação do GEEA – 22 da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação (ANPEd, 2002).

A busca nessas fontes de referência resultou em 812 dissertações e teses, destas 77 estavam relacionadas ao objetivo do estudo. Neste primeiro momento, Lorenzetti (2008) estabelece uma aproximação com a produção acadêmica brasileira sobre Educação Ambiental, conhecendo o autor do trabalho, sua instituição, programa, região geográfica, nível de ensino- mestrado ou doutorado- e o ano de defesa, possibilitando ao autor o entendimento do processo produção do conhecimento da área de estudo investigado.

De posse desse material uma série de questionamentos guiaram o desenvolvimento da pesquisa de Lorenzetti (2008), de modo a contribuir com a compreensão sobre como se caracterizam os Estilos de Pensamento dos membros do círculo esotérico e exotérico da Educação Ambiental, presentes na produção acadêmica de dissertações e teses que têm como objeto de investigação a Educação Ambiental direcionadas à Educação Escolar.

Os questionamentos norteadores da pesquisa de Lorenzetti (2008, p. 26) foram: Quais referências teóricas metodológicas podem ser utilizadas para a análise da produção acumulada em Educação Ambiental? Que aspectos devem ser priorizados ao analisar as pesquisas em EA? Como realizar uma análise histórico-epistemológica destas pesquisas? Como surgiu a área de pesquisa em EA? O que caracteriza a pesquisa em EA no Brasil? Quais seus pressupostos, seus objetos de estudos? Que relações mantêm com outras áreas de conhecimento? Quais são os objetos de investigações, os focos temáticos, as abordagens metodológicas e as fontes bibliográficas utilizadas nas teses e dissertações em EA? Neste período, quais mudanças ocorreram nos objetos de investigações, nos focos temáticos, nas abordagens metodológicas e nas referências bibliográficas? É possível localizar períodos e tendências da produção acadêmica em EA? Quais são as proposições e as contribuições das dissertações e teses que tenham como foco a Educação Escolar?

Assim, as 77 dissertações e teses foram analisadas a partir das categorias Estilo de Pensamento, Coletivo de Pensamento, Círculo Esotérico, Círculo Exotérico, Circulação Intracoletiva e Intercoletiva de Ideias, Consciência da Complicação, Instauração, Extensão e Transformação do Estilo de Pensamento. A partir dessas categorias e das entrevistas realizadas com 10 pesquisadores da área, Lorenzetti (2008)

caracterizou as pesquisas em três períodos e em cinco focos temáticos: Conteúdo-Método, Formação de Professores, Recursos Didáticos, Representação Social e Relação da EA com outras áreas.

Essa análise permitiu inferir a existência de grupos de pesquisadores e professores que têm distintos pressupostos, concepções e práticas sobre EA. Para Lorenzetti (2008) esses grupos se configuram como Coletivos de Pensamentos que compartilham distintos Estilos de Pensamento. Os Estilos de Pensamentos identificados foram: Ecológico e Crítico-Transformador.

Mezalira (2008) buscou investigar entre 2003 a 2006 as tendências e compreensões sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) especialmente quanto aos Coletivos e Estilos de Pensamento, nos artigos publicados nos anais de eventos científicos das Ciências Naturais: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ), Simpósio Nacional de Ensino de Física (SNEF), Encontro Nacional de Ensino de Biologia (ENEBIO) e o Encontro Perspectivas do Ensino de Biologia (EPEB).

O mapeamento da produção acadêmica brasileira com enfoque CTS na Educação teve como foco os autores que publicam sobre essa temática, as universidades de origem, autores referenciados, estilos e coletivos de pensamento dos artigos selecionados, focos temáticos, níveis de ensino abrangidos nas publicações e concepções de ensino registradas nos artigos (Mezalira, 2008).

Esse mapeamento resultou em 3.497 trabalhos, dos quais 110 estavam relacionados ao enfoque CTS. De acordo com Mezalira (2008) dentre os autores mais referenciados 13 são brasileiros, importantes contribuintes para a constituição do Estilo de Pensamento sobre CTS no Ensino de Ciências. A partir da análise foi possível constatar que as pesquisas desenvolvidas por estudantes de mestrado e doutorado contribuíram para a extensão desse Estilo de Pensamento. Mezalira (2008) apresenta a existência de diferentes focos temáticos a respeito do enfoque CTS: formação de professores; propostas e/ou material didático; currículos e programas; história e filosofia da ciência; experimentação; ensino-aprendizagem; outros. Estes focos temáticos constituem diferentes coletivos de pensamentos brasileiros sobre CTS.

Em sua dissertação Hoffmann (2012) apresenta o estado da arte da pesquisa acadêmica brasileira que aborda o uso de analogias e metáforas no Ensino de Biologia. Realizou uma busca de dissertações e teses no Banco da CAPES, de artigos nos periódicos da área de Ensino de Ciências e dos trabalhos apresentados nos principais eventos

nacionais de Ensino de Ciências e de Biologia, estabelecendo como recorte temporal período de 1984 a 2009.

Dentre os 378 trabalhos oriundos da busca realizada por Hoffmann (2012), seis dissertações, nove artigos de periódicos e 30 trabalhos apresentados em eventos foram analisadas à luz das categorias Estilo de Pensamento, Coletivo de Pensamento, Circulação Inter e Intracoletivas de ideias de Ludwik Fleck.

As dissertações foram analisadas a partir da natureza coletiva do trabalho científico e o enfrentamento de problemas. A respeito da natureza coletiva do trabalho científico, Hoffman (2012) destaca que o caráter coletivo e social não se desvincula da produção do conhecimento científico, os autores das dissertações analisadas dialogam com as referências teóricas e com estudos já realizados na área investigada. A coletividade também pôde ser compreendida a partir do entendimento de que os autores das dissertações, interação com seus orientadores e grupos de pesquisa.

Hoffman (2012) destaca que os orientadores das dissertações que tratam do uso de metáforas no Ensino possuem formações distintas e que esse fator contribui para a circulação de conhecimentos, práticas e uma linguagem estilizada entre os sujeitos. Em relação a categoria enfrentamento de problemas, a autora utiliza como exemplo o trabalho desenvolvido por August von Wassermann para desenvolver o diagnóstico da sífilis, o sucesso dessa descoberta advém do enfrentamento de problemas deste pesquisador e do meio social no qual estava inserido.

A partir deste entendimento Hoffman (2012) fortalece sua compreensão a respeito dos problemas vivenciados em uma área do conhecimento. A autora utiliza o estudo desenvolvido por Slongo (2004) para compreender que os problemas enfrentados pelos pesquisadores que se dedicaram ao estudo da analogia e metáforas no Ensino de Biologia, foram influenciados pelo contexto social e histórico da época.

Para analisar os artigos publicados em periódico brasileiro de Ensino de Ciências, Hoffman (2012) utilizou as categorias ciência dos periódicos e a circulação de ideias e práticas presentes na teoria do conhecimento de Fleck. A autora considera a Ciência dos periódicos os trabalhos que têm por objetivo disseminar conhecimento entre os pares de especialistas em revistas especializadas na área.

Segundo Hoffman (2012) foi possível constatar que as produções científicas presentes nos periódicos nacionais, assim como as dissertações que versam sobre o uso de analogias e metáforas no Ensino de Biologia concentra-se na região sudeste do país. Nestes trabalhos a autora identificou o caráter provisório e pessoal que marca a ciência

dos periódicos, expressando a ideia de que o fenômeno investigado se encontra em construção.

Em relação às práticas compartilhadas, Hoffman (2012) destaca que as pesquisas compartilham aspectos como a presença de análises qualitativas, a utilização de entrevistas e questionários como principais instrumentos para a coleta de dados e a presença de referenciais estrangeiros.

Os trabalhos publicados em eventos nacionais foram analisados a partir da categoria disseminação dos conhecimentos, para isso Hoffman (2012) realizou uma busca nas dez edições do EPEB, em sete edições do ENPEC e duas edições do EPEB. Segundo a autora, os eventos contribuíram para a disseminação da Circulação Intra e Intercoletiva de ideias e práticas. A autora divide a Circulação Intracoletiva de ideias para se referir aos eventos específicos da área da Biologia: EPEB e ENEBIO, e para a Circulação Intercoletiva destaca o ENPEC.

Hoffman (2012) argumenta que os eventos específicos na área do Ensino de Ciências e Biologia constituem um campo de pesquisa compostos por elementos teóricos e práticos e refletem a crescente estabilidade do coletivo de pesquisadores que se dedicam a investigar a utilização de analogias e metáforas no Ensino de Biologia.

A tese desenvolvida por Milaré (2013) buscou identificar as pesquisas em Ensino de Química na USP a partir das dissertações e teses defendidas entre 2006 a 2009 sob a perspectiva fleckiana. Essa análise foi realizada a partir de três cenários distintos: no Programa de Pós-Graduação em Educação, Programas de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Programas de Pós-Graduação em Química.

Fizeram parte dessa análise cinquenta e cinco dissertações e teses sobre o Ensino de Química, Milaré (2013) levou em consideração os problemas investigados, o conhecimento químico envolvido, o foco temático, o referencial teórico e metodológico, procedimentos adotados na pesquisa, a sistematização dos resultados e o curso de pós-graduação que deu origem ao trabalho.

Milaré (2013) fez uso das categorias Circulação Intracoletiva e Intercoletiva de ideias propostas por Fleck. Menciona que os autores das dissertações e teses constituem o círculo esotérico, enquanto os alunos e professores da Educação Básica formam o círculo exotérico. Segundo a autora, as motivações para realização desses trabalhos advêm da circulação de ideias entre esses círculos que compõem um Coletivo de Pensamento sobre o Ensino de Química.

Milaré (2013) destaca que a circulação intracoletiva de ideias é importante para geração desses trabalhos e para a construção do conhecimento no Ensino de Química. Já a circulação intercoletiva fortalece e desenvolve o Estilo de Pensamento. Por meio de sua análise a autora chega à conclusão de que a pesquisa no Ensino de Química converge quanto à coleta de informações, obtenção, tratamento e apresentação dos dados.

Esses elementos de acordo com Milaré (2013) formam o nível técnico e metodológico dos trabalhos analisados, constituindo um Estilo de Pensamento que é compartilhado por Coletivos de Pensamento consolidados, formados pela Pós-graduação em Química Analítica e pelos Programas em Ensino de Ciências e Educação. Esse fator revela a existência de um Estilo de Pensamento predominante na pesquisa em Ensino de Química na USP.

Milaré (2013) ressalta que mediante a utilização da teoria do conhecimento proposta por Fleck, foi possível identificar a atividade coletiva da pesquisa em Ensino de Química, e que o coletivo de pensamento identificado é amplo e estabelece relação com a área da Pós-Graduação.

Roloff (2016) buscou compreender de que maneira a circulação de conhecimento em química verde, presente nas dissertações e teses, pode contribuir para o seu ensino e influenciar na formação de professores de Química. Assim, fizeram parte de sua análise os trabalhos produzidos na Pós-Graduação em Química, Educação e Educação Científica e Tecnológica durante o período de 2002 a 2014.

A busca desses trabalhos foi realizada no Banco de Teses da CAPES e na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações, resultando em 77 teses e dissertações. A partir da compreensão de que a construção do conhecimento ocorre mediante a interação dos autores das teses e dissertações com outras produções da comunidade científica, contribuindo para a circulação de conhecimentos e práticas sobre a química verde, Roloff (2016) também buscou identificar os trabalhos publicados nas revistas e encontros anuais da Sociedade Brasileira de Química (SQB). A busca resultou em 139 publicações.

Roloff (2016) argumenta que a crescente produção e circulação dos trabalhos que abordam a química verde estão influenciando o Ensino deste campo do saber e a formação de professores de química, pois os trabalhos analisados possuem como público-alvo alunos e professores. Esse contexto, segundo o autor, pode caracterizar a existência de diferentes Coletivos de Pensamentos, uma vez que estão sendo compartilhados saberes, práticas e entendimentos acerca do Ensino de Química Verde.

A análise das teses e dissertações permitiram que Roloff (2016) identificasse a existência de dois círculos, o Círculo Exotérico constituído das pesquisas que não menciona o Ensino da Química Verde e o círculo esotérico formado pelos trabalhos que abordam explicitamente os aspectos relacionados à temática investigada.

Roloff (2016) esclarece que por meio da sua análise foi possível evidenciar duas grandes tendências acerca das propostas para o Ensino de Química Verde, a primeira aborda uma visão associada a racionalidade técnica e instrumental, fazendo uso da aplicação dos conhecimentos teóricos associados à prática científica para resolução de problemas, resultando em uma visão simplista sobre o Ensino de Química Verde. A circulação dessas ideias e práticas permitem a compreensão da existência de um Estilo de Pensamento da Química Verde.

A segunda tendência, foi identificada em oito dissertações e duas teses, onde foi possível perceber uma discussão mais substancial acerca do papel e da aplicação da Química Verde no Ensino, pois indicavam metodologias voltadas para os estudos de situações ou de controvérsias sociocientíficas envolvendo questões/problemas socioambientais, a contextualização por meio de questões sociais, tecnológicas ou ambientais e a relação entre a química verde, a sustentabilidade ambiental e o desenvolvimento sustentável (Roloff, 2016).

Roloff (2016) também argumenta sobre a contribuição dos trabalhos analisados para o surgimento de um novo Coletivo de Pensamento na Área da Química, possibilitando a transformação do Estilo de Pensamento do Ensino de Química Tradicional. Esse estilo leva em consideração a racionalidade pedagógica e epistemológica, que se conecta com a racionalidade socioambiental, ou seja, um novo modo de ensinar Química, de forma mais verde e baseado na prevenção dos problemas ambientais

Em sua dissertação Dutra (2017) buscou analisar os artigos publicados sobre Educação em Saúde, no período de 1997 a 2015, em anais de eventos nacionais de pesquisa em Ensino de Ciências, a fim de identificar e contextualizar os círculos esotéricos e exotéricos, ver formativo, a circulação intra e intercoletiva de ideias, os Estilos de Pensamentos e os Coletivos de Pensamento. Assim, realizou a busca nos Anais do II (1999) ao X (2015) do ENPEC; Anais do I (2005) ao V (2014) do ENEBIO; Anais do I (2008) ao IV (2014) ENEQ.

Dutra (2017) buscou responder ao seguinte problema de pesquisa: que relações existem entre os Coletivos de Pensamento da Educação em saúde escolar e o Ensino de

Ciências Naturais em eventos da área? Para isso, analisou 254 trabalhos. A primeira sistematização teve por objetivo compreender o campo de estudo investigado, assim, precisou extrair dos trabalhos algumas informações, entre elas os autores, título do trabalho, ano de publicação, instituição de ensino a qual pertencem, estado e região geográfica brasileira, área de conhecimento e nível de ensino vinculada a pesquisa.

A partir da sua análise, Dutra (2017) compreende a existência de diferentes Estilos de Pensamentos que formam os Coletivos de Pensamentos constituídos pelos pesquisadores que publicaram nos eventos investigados nos últimos quinze anos. A autora ainda destaca que por meio da epistemologia de Fleck foi possível identificar a circulação de ideias a partir das referências dos trabalhos analisados e que essas referências auxiliaram no reconhecimento dos Estilos de Pensamento a partir de oito temáticas: saúde nos livros didáticos; abordagem por temas; cuidado de si; educação em saúde e ambiental; educação em saúde; estado da arte; prevenção de doenças; promoção da saúde.

Enquanto os Coletivos de Pensamento foram identificados e distribuídos, por meio das referências da área da Educação em Saúde em cinco grupos: concepções, conceitos e modelos, pressupostos e justificativas, currículo e formação docente.

O estudo realizado por Magoga (2017) emerge da necessidade de conhecer quem são os sujeitos que discutem e disseminam os conhecimentos relacionados à abordagem curricular, assim propôs o problema de pesquisa: como se constitui o círculo esotérico de pesquisadores que, na área de Educação em Ciências, desenvolve ações a partir da Abordagem Temática? Quais elementos teóricos e práticos auxiliam na caracterização do Estilo de Pensamento desse coletivo?

Para responder a esses questionamentos, Magoga (2017) realizou uma busca nos principais periódicos da área: Ciência e Educação, Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências, Investigações em Ensino de Ciências e na Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências. A análise dos trabalhos oriundos dessas bases de dados permitiu a identificação dos cinco autores que contribuíram para a construção do conhecimento sobre a abordagem temática e que, portanto, compõem o círculo esotérico, posteriormente os membros desse círculo foram entrevistados.

Ao interpretar os dados provenientes da revisão bibliográfica e da entrevista foi possível caracterizar o Estilo de Pensamento do Coletivo de Pensamento em quatro categorias: desenvolvimento dos trabalhos: contextos e concepções; pressupostos freirianos como balizadores das concepções e práticas; elementos relacionados à perspectiva abordagem temática e desafios: como superá-los? Magoga (2017) esclarece

que o Estilo de Pensamento do círculo esotérico ao qual denominou de Estilo de Pensamento crítico-práxis/transformadora, está fortemente marcado pelo viés freiriano e que esse círculo organiza as suas discussões e práticas de acordo com as demandas da realidade, construindo conhecimentos que possa transformá-la.

A tese de Paranhos (2017) teve como objeto de estudo a produção científica brasileira sobre o Ensino de Biologia na Educação de Jovens e Adultos (EJA), publicada no período de 1996 a 2015. Os seguintes questionamentos guiaram o desenvolvimento dessa pesquisa: a) A EJA foi institucionalizada como modalidade da Educação Básica com a Lei n.º 9.394/96. A partir desse marco, quais são os aspectos que despertam o interesse intelectual de um coletivo para produzir conhecimento sobre o Ensino de Biologia na EJA? b) Ao considerar que o problema, foco temático, objetivos, aspectos metodológicos e a distribuição (geográfica/temporal) como determinações da atividade científica, quais são os traços estilísticos que caracterizam a produção científica brasileira sobre o Ensino de Biologia na Educação de Jovens e Adultos? c) Entendidas como determinações do objeto “Ensino de Biologia na EJA”, que concepções sobre EJA, educação escolar, público da modalidade e Ensino de Ciências/Biologia na EJA são veiculadas pela produção científica analisada?

Paranhos (2017) buscou responder essas questões a partir da utilização da epistemologia de Fleck e da pedagogia histórico-crítica. Fizeram parte da sua análise 84 trabalhos, essa quantidade corresponde a 28 artigos, 54 dissertações e 2 teses. Por meio de sua análise, apresenta a existência de um coletivo de pesquisadores em Educação em Ciências, responsáveis por produzir conhecimento sobre o Ensino de Biologia na EJA.

Segundo Paranhos (2017) esse Coletivo de Pensamento possui uma maior inclinação para descrever as metodologias utilizadas para construção do conhecimento do que a explicitar as bases filosóficas/epistemológicas que auxiliaram no desenvolvimento da pesquisa. Finaliza suas argumentações chamando atenção para a necessidade do Coletivo de Pensamento que possui por objetivo produzir conhecimentos sobre o Ensino de Biologia na EJA, a se posicionar quanto as ideias concorrentes que constituem o pensamento político-pedagógico presente na produção acadêmica brasileira, de modo a impedir que a formação de educandos a partir dos preceitos do capital se sobreponha a uma educação que vise o desenvolvimento do educando.

Freitas (2017) parte do seu interesse pela temática formação de professores, e propõe como problema de pesquisa a seguinte questão: qual o estado do conhecimento sobre formação de professores de ciências, em teses e dissertações brasileiras que utilizam

o referencial fleckiano? Para responder essa questão, analisou 17 teses e dissertações. Os trabalhos analisados à luz da análise textual discursiva foram tratados a partir de descritores gerais e específicos.

Nos descritores gerais, buscou identificar o título do trabalho, ano de publicação, região geográfica, nível de ensino, instituição de ensino superior, metodologia de análise, instrumento de pesquisa, área do conhecimento, orientador e as principais referências que discutem formação de professores. Em relação aos descritores específicos, Freitas (2017) utilizou as principais categorias de Fleck: fato científico, protoideias, Estilo de Pensamento, Coletivo de Pensamento, transformação no Estilo de Pensamento, Circulação Intra e Intercoletiva de ideias, círculo esóterico e exotérico e conexões ativas e passivas.

Por meio dos descritores específicos, Freitas (2017) destaca que foi possível perceber que os trabalhos analisados apresentam uma tendência quanto a utilização da categoria Estilo de Pensamento e Coletivo de Pensamento, e posteriormente das categorias Círculos exóterico e esóterico, Circulação intracoletiva e intercoletiva de ideias e a categoria complicação. Argumenta que na maioria dos trabalhos, essas categorias aparecem de maneira articulada.

Segundo Freitas (2017) os trabalhos que utilizam como base a teoria do conhecimento de Fleck buscam conhecer o perfil dos professores em diferentes níveis de Ensino por meio de entrevista, visando identificar a qual Estilo de Pensamento esses professores fazem parte. A identificação do Estilo de Pensamento dos professores pôde contribuir para compreender como ocorre a construção das práticas pedagógicas.

Freitas (2017) esclarece que as pesquisas também buscam conhecer como as disciplinas dos cursos de licenciatura e formação continuadas atuam como importantes agentes na Circulação Intracoletiva e Intercoletiva de ideias entre os círculos esotérico e exotérico e diferentes Coletivos de Pensamento.

Moreira (2018) buscou investigar o estado do conhecimento sobre a gênese do Estilo de Pensamento Química Verde no Brasil, a partir dos artigos publicados no periódico nacional Química Nova (QN), tendo por base o referencial de Ludwik Fleck. Nesse estudo foram considerados os trabalhos publicados durante o período de 2000 a 2017.

A busca realizada na base de dados, resultou em 37 trabalhos, Moreira (2018) utilizou dois descritores em sua análise, nos descritores gerais, utilizados na primeira etapa da pesquisa, buscou identificar o ano de publicação, autores, região geográfica,

instituição de ensino, dependência administrativa, nível de ensino, categoria de trabalho, tema central e principais referências.

A partir dos descritores específicos, Moreira (2018) buscou utilizar os conceitos que constituem a epistemologia de Fleck para analisar os artigos selecionados, sua análise foi guiada pelos seguintes questionamentos: em quais Coletivos de Pensamento tem origem a Química Verde? Quais ideias pré-científicas influenciam o atual Estilo de Pensamento do coletivo? Por quais mutações passou o Estilo de Pensamento sobre QV? Quais indivíduos/pesquisadores desta temática pertencem ao círculo esotérico e ao círculo exotérico? Que outros conceitos fleckianos podem ser identificados nos trabalhos?

Em relação a emergência da Química Verde, Moreira (2018) esclarece que o seu surgimento é resultado de pré-ideias sobre a necessidade de adotar novas medidas que visassem o controle e a prevenção da poluição ao meio ambiente causada pela utilização de produtos químicos, essa ideia foi sendo compartilhada por diferentes Coletivos de Pensamentos, como as organizações, os eventos, a sociedade industrial, governamental e acadêmica.

Moreira (2018) ainda destaca que por meio dos 37 trabalhos analisados foi possível perceber a Circulação Intercoletivas de ideias que contribuíram para a disseminação do conhecimento sobre Química Verde para os círculos exotéricos, de modo que mais indivíduos conhecesse esse Estilo de Pensamento e consequentemente fosse despertado a conscientização da importância dessa discussão para compreender e enfrentar os problemas socioambientais.

Desta forma, o delineamento de outras pesquisas que fizeram uso da epistemologia de Fleck para compreender a constituição de um determinado campo do saber são importantes auxiliares para o desenvolvimento de novos estudos que compartilham dessa necessidade. Assim, o conhecimento dos processos metodológicos percorridos por esses autores poderá nos orientar a atingir o objetivo dessa tese que consiste em pesquisar como ocorre o processo de instauração e extensão do Estilo de Pensamento em EnCI na produção acadêmica brasileira.

2.4.1 Análise sobre a emergência de um fato científico

A epistemologia de Fleck também é utilizada em diversos trabalhos para resgatar e discutir o surgimento de determinados fatos científicos, por meio desse resgate podemos compreender atmosfera social, cultural e histórica que propiciou o processo de produção

do conhecimento de uma determinada área, para atingir esse objetivo as pesquisas fazem uso das categorias instauração, extensão e transformação de Estilos de Pensamento e Circulação Intracoletiva e Intercoletiva de Ideias (Lorenzetti; Muenchen; Slongo, 2018).

Compreendendo que este trabalho se enquadra na categoria fato científico, uma vez que buscamos entender como se deu a emergência do Ensino de Ciências por Investigação no Brasil, consideramos importante destacar inicialmente o que é um fato científico. Fleck (2010, 132) define fato científico como “[...] uma relação de conceitos conforme o estilo de pensamento, que, embora possa ser investigável por meio dos pontos de vista históricos e da psicologia individual e coletiva, nunca poderá ser simplesmente construída, em sua totalidade, por meio desses pontos de vista”.

De acordo com Andrade (2017, p. 187) o fato científico “é visto como percepções que se experimentam como coação decorrente de um estilo de pensamento, como algo a ser experimentado de modo imediato e não algo fixo e independente do social”. Na mesma direção Slongo (2004, p.100) apresenta o fato científico “como um evento em construção, opondo-se à concepção de fato empírico como algo acabado e formal, fomentado pelo Círculo de Viena”.

A compreensão do que seria um fato científico apresentada por Queiros (2012, p.110) nos ajuda a compreender o que é e como se dá a emergência de um fato científico, assim, “quando o sujeito ou o coletivo observa determinado objeto, há uma discussão inicial que são as chamadas conexões ativas e daí, devido à coerção do EP, o sujeito, junto ao coletivo, tende a elaborar um consenso sobre o objeto, o que passa a ser uma conexão passiva, surgindo assim um fato científico”. O autor completa suas ideias ao dizer que “o surgimento do fato pode ocorrer pela circulação inter e intracoletivas de ideias e práticas, ou seja, pela divulgação dos trabalhos dos cientistas em revistas científicas, palestras, conferências”.

Aproximando essa compreensão do nosso objeto de estudo, nos interessa conhecer como o EnCI no Brasil vem se tornando um consenso entre pesquisadores e professores, enquanto uma potencial abordagem didática para trabalhar as práticas científicas e epistêmicas. Antes de desvelar esse processo, consideramos importante compreender como outros trabalhos foram realizados visando compreender a emergência de um fato científico.

Nesse sentido, apresentamos estudos que se propuseram a analisar a emergência de um fato científico. Lorenzetti, Muenchen e Slongo (2018) nos auxiliam na identificação desses trabalhos e apontam 10 estudos: Delizoicov (2002), Leite (2004),

Scheid (2006), Lima (2007), Bertoni (2007), Tomio (2012), Tréz (2012), Bertoni (2012), Chaves (2015) e apenas o trabalho de Luiz (2015) não será discutido, uma vez que não tivemos acesso.

Silva e Silva (2021) dão continuidade na identificação da produção acadêmica brasileira que fizeram uso da teoria do conhecimento de Fleck, fazendo uso dos eixos propostos por Lorenzetti (2008), observamos que no eixo emergência de um fato científico os autores encontraram 25 trabalhos classificados em três áreas do conhecimento: Ciências Naturais, Ciências Humanas e Saúde. Dentre estas buscaremos destacar as pesquisas da área de Ciências Naturais por estar alinhada com a área de concentração dessa tese, os trabalhos que iremos discutir são dos autores: Neres (2016), Groto (2016), Felisberto (2017), Junior (2017), Tavares (2017), Cassiano (2017), Filho (2017), Andrade (2018), Souza (2019), Carneiro (2019).

Delizoicov (2002) buscou analisar a dinâmica da circulação inter e intracoletiva de ideias, bem como a instauração, extensão e transformação dos Estilos de Pensamentos sobre a circulação do sangue que se sucederam historicamente. A análise permitiu identificar a existência de dois Estilos de Pensamentos, o Galênico e o William Harvey. Por meio desse resgate histórico, Delizoicov (2002) identificou o contexto no qual Cláudio Galeno e Harvey estavam inseridos, os conhecimentos produzidos e as práticas utilizadas na época.

Delizoicov (2002) destaca a importância da circulação de ideias entre os Coletivos de Pensamento para a construção da explicação sobre a trajetória do sangue no corpo humano. Por meio das categorias instauração, extensão e transformação, esclarece como ocorreu a mudança e extensão do Estilo de Pensamento Galênico para o Estilo de Pensamento Harvey. Delizoicov (2002) também apresenta a análise realizada nos livros didáticos de Ciência e as práticas utilizadas pelos professores entrevistados para desenvolver o conceito de circulação do sangue no corpo humano.

Leite (2004) buscou valorizar a dimensão histórica e a análise epistemológica para destacar o processo de construção do conhecimento científico, visando superar a concepção empirista da Ciência, ainda predominante na educação científica. Para isso investigou a visão de Ciência e a perspectiva histórica presente nos livros de Genética utilizados na formação de professores de Biologia. Essa análise permitiu a compreensão de que os livros não fazem referências ao contexto social, econômico e político.

Desta forma, Leite (2004) utilizou a epistemologia de Fleck, para realizar uma discussão epistemológica sobre o episódio da história da Ciência relativo a Gregor

Mendel e seus experimentos com ervilhas, considerando o contexto social, econômico e político no qual estava inserido. Para isso, fez uso das categorias Estilo de Pensamento, Coletivo de Pensamento e circulação intercoletiva de ideias.

A partir da categoria Estilo de Pensamento e Coletivo de Pensamento, Leite (2004) fornece uma nova compreensão sobre o trabalho de Mendel, destacando que seu entendimento sobre a hereditariedade é resultado da sua participação em diferentes Coletivos de Pensamento, que teriam influenciado seu modo de pensar. O contato de Mendel com diferentes saberes, práticas, linguagens e tradições foi primordial para que Mendel instaurasse um novo Estilo de Pensamento, compartilhado pelo coletivo de geneticista.

A pesquisa desenvolvida por Leite (2004), demonstrou que as ideias que circulavam nos Coletivos de Pensamentos ofereceram a Mendel um novo olhar diante do problema da hereditariedade, esse fator ressalta a importância da coletividade na construção do conhecimento.

Scheid (2006), utilizou a epistemologia de Fleck para investigar os aspectos epistemológicos presentes na construção de um fato científico importante para a Ciência contemporânea, no caso a proposição de uma estrutura para o Ácido Desoxirribonucleico (DNA), além disso investigou as concepções sobre a Natureza da Ciência em estudantes de um curso de Ciências Biológicas e verificou o conhecimento que os estudantes possuem da história da Biologia Molecular, bem como a importância que atribuem às biotecnologias.

Nesse sentido, Scheid (2006) realiza um resgate histórico-epistemológico e apresenta a evolução do conhecimento em Biologia Molecular ocorrido no período de 1880 até 1953 sobre o modelo de dupla hélice de DNA, ressaltando os cientistas envolvidos, de que forma se organizavam e a dinâmica envolvida na mudança do Estilo de Pensamento que levaram a construção do fato científico da proposição de uma estrutura para o DNA.

Posteriormente foi realizada uma entrevista com 31 estudantes do curso de Ciências Biológicas, por meio da interpretação dos dados foi possível inferir que os estudantes apresentam uma compreensão absolutista, indutivista-empirista e ateuca. Também foi possível constatar uma visão da Ciência socialmente neutra e descontextualizada, elitista e individual. Nesse contexto, Scheid (2006) reforça a importância da teoria do conhecimento de Fleck pois apresenta uma concepção de Ciência divergente da empregada e repassada muitas vezes nos cursos de formação de professores.

Desta forma, a autora ressalta a importância de a formação docente ser planejada de modo a discutir epistemologia e história da Ciência, de modo que o professor tenha condições para lidar com os desafios atuais da sua prática.

Em sua tese, Lima (2007) buscou analisar o processo de planejamento e implantação do Parque Natural Municipal de Lages, Santa Catarina, com ênfase na Conservação dos Recursos Hídricos e na percepção da comunidade. As categorias propostas por Fleck foram utilizadas para compreender a percepção ambiental dos moradores e alunos do entorno do Parque Municipal de Parnamul. Nesse sentido, fez uso das categorias, Estilo de Pensamento, Coletivo de Pensamento e Instauração, Extensão e Transformação do Estilo de Pensamento.

De acordo com Lima (2007), a concepção dos estudantes e moradores sobre o Parque Natural Municipal de Lages é utilitarista, uma vez que o Estilo de Pensamento e Coletivo de Pensamento ao qual pertencem carrega e compartilha a visão antropocêntrica, contudo, há registro da instauração de uma nova forma de pensar a relação que o homem estabelece com a natureza.

Bertoni (2007) buscou identificar e fundamentar os Estilos de Pensamento biológicos que historicamente predominaram na maneira de interpretar e compreender o fenômeno vida. Desta forma, o autor identificou quatro Estilos de Pensamento: Estilo de Pensamento Biológico Descritivo; Estilo de Pensamento Biológico Mecanicista; Estilo de Pensamento Biológico Evolutivo e Estilo de Pensamento Biológico da Manipulação Genética.

De acordo com Bertoni (2007) para conhecer o surgimento e o desenvolvimento do fenômeno vida foi necessário conhecer e compreender o processo de construção do conhecimento científico, os momentos históricos que contemplavam as diferentes formas de pensar o fenômeno vida e os modelos e conjunturas sociais, esses elementos possibilitaram o entendimento de como os Estilos de Pensamento foram instaurados se estenderam e se transformaram.

Bertoni (2007) destaca que, cada Estilo de Pensamento possuía suas expressões e linguagens que eram incorporadas pelos indivíduos que compartilhavam de suas ideias. Outro fator destacado pelo autor a respeito do modo de ver, pensar e agir de cada Coletivo de Pensamento é que os Estilos de Pensamento identificados se compõem a partir de ideias anteriores e que a circulação de ideias intracoletiva e intercoletiva foram fundamentais para a disseminação dessas ideias.

Por fim, Bertoni (2007) argumenta que os momentos de instauração, extensão transformações dos Estilos de Pensamento ocorre quando há a superação de um pensamento biológico por outro, entretanto, essa mudança não ocorre de forma linear e abruptamente, a passagem se dá em momentos de convivência de cada estilo.

Tomoio (2012) investigou quais condições de produção da escrita de cientistas podem ser constitutivas do desenvolvimento de conhecimentos científicos e de que modo seus condicionantes podem orientar o funcionamento e/ou análise da escrita de estudantes em aulas de ciências na escola. A pesquisa foi dividida em duas etapas, na primeira foi realizada uma pesquisa bibliográfica, que tomou como base a interlocução entre Fritz Müller e Charles Darwin, na investigação do movimento das plantas trepadeiras. Nessa etapa, Tomoio (2012) interpretou que a interlocução entre Fritz Müller e Charles Darwin, contribuiu para circulação escrita de sentidos entre diferentes Coletivo de Pensamento e que as ideias que constituíam cada coletivo contribuíram para resolver o problema de pesquisa da época.

Na segunda etapa foi realizada uma pesquisa de campo, a fim de orientar o funcionamento e/ou análise da escrita de estudantes em aulas de ciências, assim foi proposto um problema de investigação significativo, envolvendo a temática insetos. Desta forma, Tomoio (2012) analisou como funcionava a circulação escrita de sentidos entre o coletivo de estudantes com outros coletivos mais próximos do círculo esotérico.

Os resultados permitiram que Tomoio (2012) compreendesse a importância da circulação de ideias intracoletiva e intercoletivas nas aulas de Ciências para o desenvolvimento do conhecimento científico e a transformação do Estilo de Pensamento dos estudantes.

Utilizando a epistemologia de Fleck, Tréz (2012) estabeleceu em sua tese quatro objetivos: identificar e caracterizar os estilos de pensamento (EP) atuais em relação ao uso de animais como modelo pelas Ciências Biomédicas; identificar a afiliação, entre docentes vinculados a Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo (IFES), atuando nas áreas de Ciências Fisiológicas e Farmacêuticas, aos EP identificados; identificar e caracterizar o perfil potencialmente inovador ou tradicional de docentes e discentes atuantes nas áreas das Ciências Biológicas e da Saúde, em relação ao uso de animais no ensino e na pesquisa, e estabelecer e caracterizar possíveis relações entre o EP encontrado entre docentes, com os perfis potencialmente inovadores ou tradicionais de pós-graduandos e graduandos de áreas de Ciências Biológicas e da Saúde.

Em relação ao uso de animais nas Ciências Biomédicas, Tréz (2012) identificou e caracterizou dois Estilos de Pensamentos que investigavam o mesmo problema de pesquisa mas que fazem uso de práticas diferentes, o Estilo de Pensamento mais antigo é o vivisseccionista, um modo de pensar que perdurou por séculos e contribui para a construção do conhecimento desse campo do saber, entretanto, Tréz (2012) identificou um declínio desse Estilo de Pensamento devido às complicações que surgiram ao longo do tempo, esse contexto possibilitou as condições necessárias para uma nova forma de lidar com os problemas.

Chaves (2015) buscou analisar as transformações que aconteceram na educação em saúde, entre 1940 a 1971. Nesse sentido, o autor destaca que essas transformações foram promovidas por dois processos correlatos, o primeiro foi a inflexão epistemológica da Organização Mundial da Saúde (OMS) em 1948, que a partir do seu entendimento sobre o que é saúde, levou a formulação do coletivo da educação em saúde que culminou numa peculiar forma de especialização, com a entrada de diferentes sujeitos em movimento de autonomização a partir do Pós-Segunda Guerra, na Biomedicina e em outras áreas, como a Nutrição, a Psicologia, os profissionais da Comunicação, etc.

Chaves (2015) partiu da ideia de que identificações profissionais com a educação sanitária e com a educação em saúde, esta última mais reivindicada na atualidade, foram resultado de dinâmicas históricas que interagem com o macro e o microsocial. Assim, o autor observou como o projeto de desenvolvimentismo mineiro, a partir dos anos 1940, se aliou a um plano de recuperação do homem, valendo-se da educação sanitária no interior dos discursos sobre o “valor da saúde” e como divulgação científica, com significado epistemológico, na medida em que legitimaram um conjunto de fatos, fomentaram uma cultura audiovisual científica e aproximaram os círculos esotéricos e exotéricos da Ciência.

Por fim, Chaves (2015, p. 351) conclui que a análise histórica permitiu a compreensão de que:

[...] a educação em saúde teve em um Brasil pobre, de uma população relegada, de ações verticalizadas em descompasso com determinadas realidades, mas também sinalizam para uma mudança que se dá na e pela história, de uma luta em que a união entre os termos ‘educação’ e ‘saúde’ significa também a defesa irrestrita de ambos como “direitos do povo brasileiro” (grifo do autor).

Em sua dissertação, Neres (2016) buscou investigar o processo de Instauração e Extensão da Investigação Temática na área de Educação em Ciências e sua disseminação em processos formativos de professores desenvolvidos pelo Grupo de Estudos sobre

Abordagem Temática no Ensino de Ciências (GEATEC). Para alcançar esse objetivo a autora realizou uma busca no ENPEC e em periódicos brasileiros, no período de 2010 a 2015 a fim de identificar as pesquisas em Educação em Ciências que utilizam pressupostos freireanos em processos formativos de professores.

Posteriormente a análise dos trabalhos, Neres (2016) realizou entrevistas semiestruturadas com pesquisadores da área de Educação em Ciências que discutem a temática investigada, analisou as etapas da Investigação Temática desenvolvida em processos formativos de professores promovidos pelo GEATEC e a circulação intercoletiva de conhecimentos e práticas entre professores da Educação Básica e integrantes do GEATEC.

Neres (2016) destacou como resultado que ainda são poucas as pesquisas na área de Educação em Ciências que abordam a Investigação Temática em processos formativos para professores. Ressaltou também que a transposição da investigação temática para o Ensino de Ciências ocorreu mediante uma fase de complicações e que o grupo GEATEC contribui para a disseminação dos conhecimentos e práticas baseados na concepção freireana de educação por meio da circulação intercoletiva que ocorria nos cursos formativos implementados pelo GEATEC.

No estudo de Groto (2016) foi realizada uma análise do debate evolução versus design inteligente e o ensino da evolução biológica a partir da epistemologia de Fleck, almejando contribuir para o Ensino de evolução. Neste estudo foram utilizadas as categorias Estilo de Pensamento, Coletivo de Pensamento, Círculo Eso e Exotérico, Tráfego Intercoletivo de ideias e desvio de significados. Os dados que compuseram o corpus da pesquisa formam documentos produzidos por indivíduos vinculados ao debate de evolução versus design inteligente e os aspectos específicos dos pensamentos desses indivíduos.

De acordo com Groto (2016), foi possível caracterizar os grupos que estão envolvidos no debate de Evolução versus design inteligente como portadores do Estilo de Pensamento próprios, constituindo distintos coletivos. A autora enfatiza que embora o Estilo de Pensamento Evolução e o Estilo design inteligente compartilhem do mesmo objeto de estudo, adotam métodos, explicações, julgamentos e linguagens diferentes.

Groto (2016) esclarece que os Coletivos de Pensamentos apresentam diferenças na configuração dos seus respectivos círculos esotéricos e na forma como disseminam e produzem conhecimentos. Por fim, a autora destaca que a perspectiva fleckiana pode

contribuir para a elaboração de estratégias mais adequadas ao ensino da evolução biológica.

Felisberto (2017) buscou verificar possíveis aportes que a obra de Claude Bernard pode trazer para a utilização da História das Ciências no Ensino de Ciências. A pesquisa permitiu ao autor detectar diferentes aspectos da História da Ciência e da Natureza da Ciência, como aqueles pontuados por El-Hani (2006), McComas *et al.* (1998), Gil-Pérez *et al.* (2001), nas obras de Claude Bernard e em sua metodologia experimental.

Essa análise, de acordo com Felisberto (2017), contribuiu também para desmitificar o ideal de cientista propagado nos veículos de comunicação de massa, que as obras de Claude Bernard possibilitam o desenvolvimento de atividades experimentais contextualizadas que podem contribuir com o Ensino de Biologia mais próximo do que é preconizado nos documentos oficiais e que foi possível identificar a participação de Claude Bernard em pelos menos um Coletivo de Pensamento.

Júnior (2017) buscou investigar a complexidade de Estilos de Pensamentos que se integram na construção e sistematização de um outro Estilo de Pensamento: para o desenvolvimento sustentável. O autor desenvolveu sua pesquisa a partir de duas hipóteses, a primeira foi de que a epistemologia de Fleck devido ao seu caráter evolucionário, seria capaz de ampliar os olhares para a complexidade de uma transição de Estilos de Pensamento. Na segunda hipótese, destacou que o estilo de pensamento para o desenvolvimento sustentável é constituído por diferentes estilos de pensamento.

Por meio de sua análise histórica, Junior (2017) mostra o Estilo de Pensamento para o desenvolvimento sustentável sistematizado no relatório Nosso Futuro Comum, distanciando de um desenvolvimento humano e social sustentável. Para o autor a proposta de desenvolvimento sustentável está reduzida a uniformização de ideias, distanciando-se da construção autônoma.

Tavares (2017) buscou analisar as ideias e as práticas científicas e não científicas de César Lattes entre 1934 a 1975, visando entender a cultura experimental brasileira em física nuclear e de partículas através do trabalho de Lattes, em conjunto com o sentimento de nacionalismo que existia entre os físicos brasileiros de sua geração, levando-nos ao Estilo de Pensamento em física nuclear e de partículas no Brasil no período de análise proposto.

Desta forma, Tavares (2017) conseguiu identificar os principais instrumentos científicos adotados por Lattes em suas passagens pelas Universidades de São Paulo,

Bristol (Inglaterra) e Berkeley (EUA). Tavares (2017) percebeu que o processo de criação do Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF), do Conselho Nacional de Pesquisas (CNPq) e do Laboratório de Física de altas energias no Monte Chacaltaya, na Bolívia, estavam ligados diretamente à prática científica de Lattes.

Cassiano (2017) propôs como objetivo analisar as diretrizes internacionais e brasileiras para a Educação Ambiental, destacando as relações de dependência e/ou resistência a partir do mapeamento de convergências e divergências entre elas. A partir de uma pesquisa documental, buscou identificar elementos que pudessem caracterizar os conhecimentos, as práticas e as tradições historicamente elaborados e pertencentes a essas diretrizes a partir da análise dos conceitos inerentes ao campo da EA.

Assim, Cassiano (2017) fez uso da proposição epistemológica de Fleck sobre a formação de Estilos de Pensamento no desenvolvimento dos processos históricos, definidos por interações sociais que constituem Coletivos de Pensamento e possibilitam circulação intra e intercoletivas de conhecimentos. Para isso, foi realizada uma análise nos documentos publicados durante o período de 1940 a 2012 por organizações multilaterais, programas e projetos governamentais.

A análise de Cassiano (2017) revelou princípios estilísticos estreitamente vinculados às relações políticas e econômicas internacionais entre países do Centro e da Periferia. Além disso, foi possível identificar também uma etapa de adaptação das diretrizes globais, fundamentadas no Estilo de Pensamento Global, a autora ainda identifica transformações nesse estilo por meio da concretização de circulações intercoletivas com o Estilo de Pensamento Crítico-Transformador emergente no Brasil. Essas transformações, segundo Cassiano (2017), demonstram uma fase de transição na formulação das diretrizes brasileiras.

Filho (2017) buscou investigar a história da dinâmica climática em escala terrena, entre 1992 a 2012, tendo como fontes primárias os artigos, as charges e imagens publicadas pelos periódicos *Nature* e *The Economist*. O corpus da análise foi constituído

por três Estilos de Pensamento considerados representativos das controvérsias científicas sobre a mudança climática antrópica global: 1º) aqueles que acreditam que há um cambio climático já em curso; 2º) os que se mostram céticos quanto às mudanças; e, 3º) os cientistas que, perante as interações de uma grande quantidade de elementos climáticos e de suas variações, as quais constituem o clima do planeta, preferem assumir uma postura de dúvidas.

Por meio da sua análise, Filho (2017) destacou que houve uma tendência de hegemonização dos argumentos apresentados pelo grupo que defende a mudança climática a partir das mídias trabalhadas, soma-se a isso a compreensão de que a criação do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) foi constituída para legitimar a hipótese do aquecimento global por causa antrópica.

Andrade (2018) objetivou buscar os fundamentos da Ciência moderna, bem como sua proposta de Ensino, presentes no pensamento do bispo Azeredo Coutinho – permeado pela conjuntura do Iluminismo luso-brasileiro. Fez uso da epistemologia de Fleck para compreender a dinâmica de emergência do Ensino de Física experimental no mundo luso-brasileiro.

Em sua análise, Andrade (2018) compreende que em Portugal e no Brasil o Ensino das Ciências Naturais modernas foi um processo complexo, não linear, e que novas ideias emergiram a partir dos estudos de Newton, Boyle e Hooke em detrimentos das ideias aristotélicas. O autor ainda destaca que o utilitarismo da ciência era importante característica do Coletivo de Pensamento daquele período.

Em sua tese, Souza (2019) se propôs analisar a linguagem elaborada pela Química do século XVIII (sobretudo por Lavoisier e Morveau), utilizando a perspectiva teórica da epistemologia de Fleck, que compreende a ciência como construção histórica e constitutiva de uma certa forma de pensar (Coletivo de Pensamento e de um Estilo de Pensamento).

Souza (2019) descreve que a análise da nova nomenclatura química do final do século XVIII em relação ao conceito de Estilo de Pensamento proposto por Fleck em Gênese e Desenvolvimento de um Fato Científico, permitiu compreender as possíveis transformações/mutações no Estilo de Pensamento; o papel da nova nomenclatura como ela própria estruturante de um Estilo de Pensamento; as relações deste Estilo de Pensamento específico e outros presentes na comunidade científica da época; e os fluxos de informações entre os diferentes círculos Esotéricos e círculos Exotéricos.

Por fim, Carneiro (2019) delineou como objetivo investigar e classificar um elenco de dimensões histórico-epistemológicas, advindas de momentos histórico-filosóficos específicos, que dizem respeito à relação constante entre a Física e a Matemática onde aconteceram os diálogos extemporâneos, propostos pelas obras específicas de Galileu, Newton e pela mediação da Escola Francesa.

Sobre o processo de matematização dos cursos de Física, Carneiro (2019) apresenta como resultado a partir da análise dos resumos dos trabalhos publicados em

periódicos nacionais e internacionais durante o período de 2003 a 2018 que havia uma explícita preocupação com o Ensino de Física. Entretanto, a circulação dessas ideias não tem chegado à formação inicial e nem aos professores da Educação Básica e que desde a antiguidade até o período da Ciência moderna a utilização da Matemática nos estudos dos fenômenos naturais foi meramente contemplativa-descritiva.

Para Carneiro (2019) a influência das dimensões francesas no Ensino de Física do Brasil num contexto que é instrumental-dogmático, contribuiu para que houvesse um esvaziamento do aspecto filosófico. Por fim, o autor menciona que as dimensões histórico-epistemológicas presentes nas inter-relações entre a Física e a Matemática, desde a Antiguidade até a Contemporaneidade, mostram influência na prática pedagógica do professor de física ao referendar muito fortemente uma evolução, no processo de matematização de nossos cursos, ocasionando implicações epistemológicas.

Neste capítulo buscamos apresentar a vida de Fleck, as ideias que emergem da sua prática como médico e que fundamentam a sua teoria do conhecimento, constituída de conceitos que contribuem na compreensão sobre como ocorre o processo de construção do conhecimento científico, e as pesquisas brasileiras que têm se proposto fazer uso da epistemologia de Fleck para investigar diferentes contextos da educação científica, apresentando resultados que contribuem para a área do conhecimento estudada.

Por meio das pesquisas que utilizam a epistemologia de Fleck, pudemos perceber que essas investigações possuem um padrão de análise para compreender como determinada área do saber passa pelas etapas de instauração, extensão e transformação. Os trabalhos partem dos dados gerais de identificação de modo a conhecer quem são os sujeitos e contextos ao qual fazem parte e posteriormente seus objetos de estudo são analisados por meio das categorias fleckianas, entre elas estão as categorias Estilo de Pensamento, Coletivo de Pensamento, e Circulação Intra e Intercoletiva.

3 PERCURSO METODOLÓGICO

Para alcançar o objetivo desta tese, que consiste em analisar o percurso de instauração e extensão do Estilo de Pensamento em EnCI na produção acadêmica brasileira, apresentaremos neste capítulo o itinerário metodológico utilizado.

Caracterizamos a natureza dessa pesquisa como qualitativa, pois fornece ao pesquisador a “capacidade de proporcionar um entendimento maior sobre os significados e as experiências das pessoas” (Sampiere; Collado; Lúcio, 2013, p.38). Ainda em relação ao objetivo da pesquisa qualitativa, Júnior e Moraes (2018, p. 26) argumentam que:

A pesquisa qualitativa remete um contato direto entre o pesquisador com os sujeitos participantes no intuito de compreender suas particularidades que são influenciadas pelo contexto no qual os participantes estão inseridos. Desta forma, ao trabalhar com o método qualitativo, é importante estar atento às circunstâncias em que os objetos da pesquisa estão colocados, uma vez que os dados coletados são predominantemente descritivos.

Em nosso estudo, a compreensão do contexto social e histórico no qual o EnCI no Brasil esteve inserido, nos ajudará a compreender como essa abordagem didática do Ensino de Ciências, enquanto um Estilo de Pensamento dentro do campo de conhecimento da Didática da Ciência, se instaurou e se desenvolveu no Brasil. Portanto, a escolha pela pesquisa qualitativa mostrou-se mais adequada à produção de resposta ao nosso problema de pesquisa e a atender ao nosso objetivo.

Quanto ao objetivo, essa pesquisa se caracteriza como descritiva, uma vez que buscamos descrever os fatos e fenômenos que estão associados ao processo de Instauração e Extensão do Estilo de Pensamento em EnCI. Segundo (Gil, 2002), esse tipo de pesquisa assume a forma de levantamento de informações sobre o objeto investigado, essa característica da pesquisa descritiva dialoga com o procedimento adotado nesta tese.

Desta forma, quanto ao procedimento, esse estudo articula alguns tipos de pesquisa: pesquisa bibliográfica do tipo “Estado da Arte”, pesquisa documental e uma pesquisa de campo. De acordo com Ferreira (2021), esse tipo de estudo tem crescido ao longo do tempo, sendo utilizado por pesquisadores situados em diferentes instituições. O interesse pela pesquisa do tipo “Estado da Arte” se deve principalmente pelo aumento da produção acadêmica em uma determinada área do saber. Soares (1991) argumenta que as pesquisas denominadas de estado da arte têm por objetivo conhecer a amplitude, tendências teóricas e vertentes metodológicas atingidas por uma determinada área do conhecimento

Em consonância com essa compreensão, Lorenzetti (2008, p. 34) explica que:

Os trabalhos que utilizam essa metodologia, apresentando e discutindo a trajetória da pesquisa em determinada área do conhecimento, fazem uso de diferentes fontes como as dissertações e teses produzidas nos programas de Pós-Graduação, os artigos científicos publicados em periódicos, os trabalhos publicados em atas e anais de eventos e as pesquisas realizadas por Centros de Pesquisas, Universidades, entre outros. A importância desses estudos deve-se ao fato de apresentarem o comportamento de uma determinada área do conhecimento ao longo de um período histórico, procurando analisar as transformações ocorridas neste campo do saber, as temáticas privilegiadas em cada época, o público envolvido, as metodologias empregadas e os referenciais utilizados.

Nesse sentido, compreendemos que há uma coerência entre o objetivo dessa tese com as orientações desse tipo de pesquisa, pois possibilita conhecer como as pesquisas sobre o EnCI têm se comportado ao longo das décadas, contexto que dialoga com as categorias Instauração e Extensão propostas por Fleck (2010). De acordo com Lorenzetti (2008, p. 34), a pesquisa Estado da Arte faz uso de diferentes fontes, entre elas “as teses e dissertações, os artigos científicos publicados em periódicos, os trabalhos publicados em atas e anais de eventos e as pesquisas realizadas por Centros de Pesquisas, Universidades, entre outros”.

Nesta tese, os dados que constituem essa pesquisa são oriundos de uma busca no Catálogo de Teses e Dissertações (CAPES), e nos principais eventos da área do Ensino de Ciências, são estes: i) ENPEC; ii) ENEQ; iii) ENEBIO; iv) EPEF; e v) ENECI, evento destinado a dialogar e compartilhar pesquisas sobre essa temática. No quadro abaixo estão os links de acesso para cada banco de dados.

Quadro 2 - Banco de dados e links de acesso

Banco de dados	Link
CAPES	https://catalogodeteses.capes.gov.br/catalogo-teses/#!/
ENPEC	https://abrapec.com/enpec-edicoes-anteriores/
ENEQ	https://www.s bq.org.br/ensino/eneq/
ENEBIO	https://www.sbenbio.org.br/categoria/anais/
EPEF	https://www.sbfisica.org.br/v1/sbf/eventos/eventos-realizados/
II ENECI	https://www.even3.com.br/anais/eneci2020

Fonte: O autor (2025).

Justificamos a escolha destes eventos por contemplarem as áreas que originalmente constituem a grande área Ensino de Ciências (Física, Química e Biologia), assim, os eventos específicos destas áreas foram consultados. Soma-se a esse contexto a sua relevância para área do Ensino de Ciências no Brasil, que ao longo de décadas têm se configurado como importantes espaços para a construção e circulação de conhecimentos e práticas, discutindo e apresentando possibilidades para superar os desafios encontrados no Ensino de Ciências em seus diferentes níveis de ensino. Nesta pesquisa, ao buscarmos compreender o processo de Extensão do Estilo de Pensamento em Ensino de Ciências por

Investigação, enxergamos a necessidade de analisar o ENECI, visto que aglutina estudos e pesquisadores que estão participando da extensão deste estilo.

Ressaltamos que em nossa análise não foi estabelecido um recorte temporal em nenhuma das bases de dados analisadas. Em nossa compreensão, ao pesquisarmos como ocorreu o processo de instauração e extensão do Estilo de Pensamento em Ensino de Ciências por Investigação no contexto brasileiro, é viável acompanhar historicamente como essa área tem se desenvolvido, por tanto, todos os trabalhos mencionados anteriormente e que passaram pelos critérios de inclusão, foram utilizados como base de dados.

Desta forma, no ENPEC⁵, as 13 edições do evento analisadas correspondem aos anos de 1997, 1999, 2001, 2003, 2005, 2007, 2009, 2011, 2013, 2015, 2017, 2019 e 2021.

Para realizar a busca no ENEQ, utilizamos o site da SBQ, que contempla todas as edições e links para acesso, porém, ao clicar nos links disponíveis, nem todas as edições direcionava a um site ou arquivo onde, teoricamente, estariam contidos os trabalhos completos apresentados no evento. Desta forma, não tivemos acesso aos trabalhos correspondente a 14 edições: 1982, 1984, 1986, 1988, 1990, 1992, 1994, 1996, 1998, 2000, 2004, 2006, 2008 e 2010, acreditamos que a ausência de dados dessas edições podem estar relacionado a constituição das bases de dados digitais, uma vez que antes da expansão da internet e suas possibilidades os dados eram armazenados em Cds ou atas impressas. Diante desse contexto, tivemos acesso apenas aos trabalhos disponíveis nas edições dos anos de 2012, 2014, 2016, 2018 e 2020 (cinco edições). A edição de 2022, até o momento da constituição de dados, não estava disponível.

No ENEBIO, as edições analisadas correspondem aos anos de 2005, 2007, 2010, 2012, 2014, 2016, 2018 e 2021(oito edições).

No EPEF, a busca pelos trabalhos corresponde aos anos de 1994, 1996, 1998, 2000, 2002, 2004, 2006, 2008, 2010, 2012, 2016, 2018, 2020 e 2022 (quinze edições). Quanto aos trabalhos, foram coletados dados de 14 edições, apenas as atas da décima segunda (2010) e décima quinta edição (2014) que não estavam disponíveis.

No ENECI, os anais da primeira edição não estavam disponíveis no momento da constituição dos dados, assim, a busca foi realizada apenas na segunda edição do evento que ocorreu em 2020, constituída de 232 trabalhos. Na Tabela 1 apresentamos uma síntese

⁵O ENPEC, ENEQ, ENEBIO, EPEF e ENECI são eventos bianuais

dos eventos analisados, e o período correspondente às atas disponíveis, bem como o número de trabalhos coletados.

Tabela 1 - Eventos, número de atas disponíveis e trabalhos coletados por períodos.

Base de dados	Período	Número de edições	Número de atas disponíveis	Total de trabalhos encontrados	%
ENPEC	1997-2021	13	13	89	22,53
ENEQ	2012-2020	20	5	14	3,54
ENEBIO	2005-2021	8	8	35	8,86
EPEF	1994-2022	20	14	25	6,33
ENECI	2018-2020	2	1	232	58,73

Fonte: O autor (2025).

A busca pelos trabalhos nas plataformas, dos eventos supracitados, se deu pela utilização das palavras-chave: “Ensino por Investigação” e “Ensino de Ciências por Investigação”. Justificamos a escolha desses termos por dois motivos, o primeiro diz respeito a gênese dos primeiros trabalhos que envolvem essa temática, as primeiras publicações no Brasil sobre essa abordagem didática faz uso desses termos, e ao buscarmos fazer um resgate histórico-epistemológico do Estilo de Pensamento sobre o EnCI no Brasil, julgamos ser coerente utilizarmos os termos cunhados pelos pesquisadores que são referência no assunto, entre eles, a professora Anna Maria Pessoa de Carvalho, e os membros do seu grupo de pesquisa. O segundo motivo, diz respeito à variação de termos adotados em algumas pesquisas, como “atividade investigativa” para se referir ao EnCI. Do ponto de vista de Carvalho (2018) as atividades investigativas são utilizadas para desenvolver essa abordagem didática, estas são importantes, mas não suficientes.

Assim, os trabalhos selecionados nas bases de dados deveriam conter os termos “Ensino por Investigação” ou “Ensino de Ciências por Investigação” no título e/ou nas palavras-chave ou resumo. A busca dessas palavras-chaves nas plataformas, aconteceu de duas maneiras, por meio do campo de busca quando o site disponibilizava essa função e quando os anais estavam disponíveis no formato pdf foi utilizado o recurso Ctrl+f + palavra de busca.

Para realizarmos a busca no Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES, contamos com a utilização das palavras-chaves já mencionadas e do filtro área do conhecimento. Diante das opções disponíveis, optamos pelas áreas “Ensino de Ciências e Matemática”, “Ensino” e “Educação”, uma vez que são pesquisas desenvolvidas por Programas de Pós-graduação voltados ao Ensino de Ciências, assim como é o Programa de Pós-graduação ao qual esta tese está vinculada. A inclusão do filtro “Educação”, está

relacionada ao fato de que a proponente do EnCI no Brasil, a professora Anna Maria Pessoa de Carvalho, atuou em um programa de Educação e consequentemente poderíamos encontrar pesquisas suas e de seus orientandos voltadas a esta temática nesta área do conhecimento.

Ao utilizarmos a palavra-chave “ensino por investigação” obtivemos 491 trabalhos, buscando refinar esse resultado, aplicamos os filtros e essa quantidade foi reduzida para 222 trabalhos. A busca pela palavra-chave “Ensino de Ciências por Investigação” resultou em 152 trabalhos, após os filtros esse resultado foi reduzido para 91, destes, 20 trabalhos já haviam surgido na busca do primeiro termo, assim, a somatória dos resultados obtidos mediante a utilização das duas palavras-chave foram 293 trabalhos, destes, não tivemos acesso a 25 trabalhos, sendo o somatório final 268 trabalhos. Ressaltamos a instabilidade do site da CAPES, demonstrando variações nas quantidades de trabalhos ao refazermos a busca utilizando as mesmas palavras-chaves, nesse sentido, optamos por utilizar os trabalhos provenientes em nossa primeira busca na plataforma, realizada no primeiro semestre de 2023.

Na tabela 2 é apresentado o número de teses e dissertações por ano. Essa organização pode nos ajudar a compreender em que momento o EnCI foi instaurado e quando inicia o seu processo de extensão.

Tabela 2 - Quantitativo geral de teses e dissertações coletados na Capes

Ano	Número de Dissertação	Número de Tese
1991	1	0
2003	1	0
2005	1	0
2006	0	1
2009	1	0
2013	7	2
2014	12	1
2015	11	8
2016	21	0
2017	30	1
2018	27	3
2019	30	1
2020	35	4
2021	31	3
2022	31	5
TOTAL	239	29

Fonte: o autor (2025).

Todos os trabalhos foram baixados e os dados sistematizados em uma tabela. Foram extraídos desses trabalhos, as seguintes informações: título do trabalho, ano de defesa, orientador, universidade, nível de ensino e componente curricular. Desta forma, buscando construir uma visão panorâmica da produção acadêmica brasileira sobre o

EnCI, buscamos caracterizar essas pesquisas de acordo com o foco temático de natureza educacional, seguindo a proposta de Megid (1998), que são: Currículos e Programas, Formação de Professores, Procedimentos e Métodos de Ensino-Aprendizagem, Recursos e Materiais Didáticos, Característica, Concepções e Práticas do Professor e Características, Concepções e Procedimentos Cognitivos do Aluno. Megid (1998) descreve os focos temáticos da seguinte forma:

Currículos e Programas: Estudos dos princípios, parâmetros, diretrizes e fundamentos teórico-metodológicos para o ensino de ciências, contemplando os diversos elementos convencionalmente atribuídos ao desenho curricular: objetivos educacionais, conteúdos, estratégias, avaliações, etc. Discussão do papel da escola, das relações entre ciência e sociedade e outros aspectos do sistema educacional. Avaliação de propostas curriculares ou projetos educacionais. Proposição e desenvolvimento de programas ou propostas alternativas de ensino para uma série, disciplina, semestre letivo ou ciclo escolar completo.

Recursos e Materiais Didáticos: estudos de avaliação de materiais ou recursos didáticos no ensino de Ciências, tais como textos de leitura, livros didáticos, materiais de laboratório, filmes, computador, jogos, brinquedos, mapas conceituais, entre outros. Trabalhos que propõem e/ou aplicam e avaliam novos materiais, kits experimentais, softwares ou outros recursos e meios instrucionais em situações de ensino formal ou extracurricular.

Formação de Professores: investigações relacionadas com a formação inicial de professores para o ensino na área de Ciências Naturais, no âmbito da Licenciatura, da Pedagogia ou do Ensino Médio – modalidade Normal. Estudos de avaliação ou propostas de reformulação de cursos de formação inicial de professores. Estudos voltados para a formação continuada ou permanente dos professores da área de Ciências, envolvendo propostas e/ou avaliações de programas de aperfeiçoamento, atualização, capacitação, treinamento ou especialização de professores. Descrição e avaliação da prática pedagógica em processos de formação em serviço.

Característica, Concepções e Práticas do Professor: diagnóstico das condições profissionais do professor da área de Ciências. Identificação do perfil sociográfico do professor, de sua estrutura intelectual, de seu conhecimento "espontâneo", de suas concepções sobre ciência, métodos de produção científica, educação, ambiente, saúde, sexualidade, etc. Diagnóstico da prática pedagógica de um professor ou grupo de professores, explicitando suas idiossincrasias e concepções do processo educacional.

Procedimentos e Métodos de Ensino-Aprendizagem: pesquisas que analisam a relação conteúdo-método no ensino de Ciências, com foco de atenção no conhecimento científico veiculado na escola, na forma como este conhecimento é difundido por meio de métodos e técnicas de ensino-aprendizagem, ou ainda na perspectiva de indissociação entre forma e conteúdo. Estudos a respeito da aplicação de métodos e técnicas no ensino de Ciências, como instrução programada, courseware, módulos de ensino, experimentação, dramatização, entre outros, de forma isolada ou comparativa. Trabalhos que propõem métodos alternativos para o ensino de Ciências, ou que descrevem e avaliam práticas pedagógicas e a metodologia de ensino nelas presentes.

História do Ensino de Ciência: estudos de revisão bibliográfica em fontes primárias e secundárias, que resgatam acontecimentos, fatos, debates, conflitos

e circunstâncias da produção científica em determinada época do passado remoto e as articulações entre eles. Necessariamente, esses estudos devem explicitar alguma relação com o ensino na área de Ciências, como fundamentação de currículos, programas de formação de professores, concepções "espontâneas" dos estudantes e outras implicações para o processo de ensino-aprendizagem.

História, Filosofia e Sociologia da Ciência: aspectos relativos à filosofia ou epistemologia da ciência, tais como concepção de ciência, de cientista, de método(s) científico(s); formulação e desenvolvimento de teorias científicas, paradigmas e modelos científicos. Implicações educacionais desses aspectos quanto à formulação de currículos, à formação de professores, ao desenvolvimento de programas de ensino-aprendizagem, entre outros.

Concepções e Procedimentos Cognitivos do Aluno: diagnóstico das condições socioeconômicas e culturais dos alunos e suas implicações no rendimento escolar ou aprendizagem em Ciências. Identificação (constatação) do conhecimento prévio do aluno, de sua estrutura intelectual, modelos de pensamento ou de suas concepções sobre ciência, métodos de produção científica, ambiente, saúde, sexualidade, etc. Estudos das atitudes e características de um aluno ou grupo de alunos no contexto do processo de ensino-aprendizagem. (Megid, 1998, p. 6-8, grifo do autor).

Diante da caracterização da produção acadêmica apontada no trabalho de Megid (1998), buscamos extrair o foco temático a partir dos resumos. Quando a informação não estava presente recorremos à leitura de algumas partes do texto, como metodologia e resultados. Desta forma, os 663 trabalhos foram utilizados neste estudo para construir um panorama geral das pesquisas que discutem o EnCI no Brasil.

A epistemologia de Fleck (2010) orientou esse processo quando a partir do panorama geral identificamos os primeiros estudos que discutem essa abordagem didática, nos levando a analisar o percurso de instauração do EnCI como um EP no campo da Didática da Ciência, bem como o contexto sócio-histórico no qual o primeiro Coletivo de Pensamento esteve inserido ao propor os conhecimentos e práticas, e como ocorreu a circulação intracoletiva de ideias, contribuindo para a extensão desse Estilo de Pensamento.

Nesse estudo faremos uso também da pesquisa documental, visto que utilizaremos como fonte de dados os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), a fim de observar como o Ensino por Investigação é proposta nestes documentos. Para Lüdke e André (1986, p. 39), esse tipo de pesquisa se configura como uma técnica importante para trabalhar com dados de natureza qualitativa na qual “[...] os materiais são uma fonte poderosa de onde se podem ser retiradas evidências que fundamentam as afirmações e declarações do pesquisador”.

Esclarecemos ao leitor que infelizmente não foi possível realizar uma entrevista com a professora Anna Maria Pessoa de Carvalho, diante da importância que essa

pesquisadora possui no cenário nacional na proposição do Ensino de Ciências por Investigação, objeto de estudo desta tese, buscamos fontes alternativas que em alguma medida pudesse nos ajudar a compreender o processo de instauração desse Estilo de Pensamento no Brasil. Desta forma, utilizamos dois vídeos no qual a professora Anna Maria Pessoa de Carvalho conta um pouco da sua trajetória profissional. O primeiro vídeo foi gravado durante a entrega do título de professora Emérita da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo (USP), disponível no canal do Youtube⁶ da comunicação e mídia dessa universidade. O segundo vídeo é um relato na íntegra gravado durante o XXIV Simpósio Nacional de Ensino de Física (SNEF) que ocorreu no ano de 2021., e está disponível no canal do Youtube⁷ desta edição do evento.

A respeito do vídeo como uma fonte diversificada de dados, os vídeos analisados, que também constituem o corpus desta pesquisa, fazem parte da pesquisa documental, que segundo Fonseca (2002, p. 32):

A pesquisa documental trilha os mesmos caminhos da pesquisa bibliográfica, não sendo fácil por vezes distingui-las. A pesquisa bibliográfica utiliza fontes constituídas por material já elaborado, constituído basicamente por livros e artigos científicos localizados em bibliotecas. A pesquisa documental recorre a fontes mais diversificadas e dispersas, sem tratamento analítico, tais como: tabelas estatísticas, jornais, revistas, relatórios, documentos oficiais, cartas, filmes, fotografias, pinturas, tapeçarias, relatórios de empresas, vídeos de programas de televisão, etc. (

A terceira parte deste estudo, consistiu na realização de uma pesquisa de campo. Segundo Gil (2002), a pesquisa de campo tem como foco uma comunidade, e em nosso contexto essa comunidade é constituída pelos principais pesquisadores brasileiros que atuaram tanto na fase de Instauração quanto de Extensão do Estilo de Pensamento em EnCI no Brasil.

Gonçalves (2001, p. 67) argumenta que a pesquisa de campo:

[...] pretende buscar a informação diretamente com a população pesquisada. Ela exige do pesquisador um encontro mais direto. Nesse caso, o pesquisador precisa ir ao espaço onde o fenômeno ocorre, ou ocorreu e reunir um conjunto de informações a serem documentadas [...]

Nesse sentido, realizamos uma entrevista semiestruturada com os principais estudiosos do EnCI no Brasil. Esses pesquisadores emergiram dos trabalhos analisados. Ressaltamos que para essa etapa, submetemos o projeto de pesquisa à plataforma Brasil, identificado pelo número 67727423.0.0000.0214, e aprovado pelo comitê de ética da Universidade Federal do Paraná (UFPR) - Ciências Humanas e Sociais.

⁶Vídeo disponível em: [Professora Anna Maria Pessoa de Carvalho](#)

⁷ Vídeo disponível em: [Anna Maria Pessoa de Carvalho - Relato na íntegra.](#)

Nesta pesquisa realizamos uma entrevista semiestruturada⁸, que segundo Triviños (1987, p.157) “favorece não só a descrição dos fenômenos sociais, mas também sua explicação e a compreensão de sua totalidade”. Os pesquisadores escolhidos foram aqueles que orientaram mais de três dissertações e/ou teses sobre o Ensino por Investigação e que atuaram no processo de instauração e extensão do EnCI. Ao todo, foram convidados nove pesquisadores para participar da pesquisa, porém, apenas sete responderam ao convite. No Quadro 4, apresentamos os pesquisadores entrevistados em ordem alfabética.

É importante destacar que, diante da importante contribuição dos pesquisadores entrevistados na Instauração e Extensão do Estilo de Pensamento em Ensino de Ciências por Investigação no Brasil, optamos por identificá-los pelo nome completo. Compreendemos que esse processo contribui para o reconhecimento destes pesquisadores nesses contextos. Assim, mediante a assinatura do TCLE, os entrevistados concordaram em ser identificados

Quadro 3 - Pesquisadores entrevistados

Pesquisador	Formação⁹	Data da entrevista
Deise Miranda Vianna	Possui graduação em Física pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (1973), mestrado em Física pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (1982) e doutorado em Educação pela Universidade de São Paulo (1998).	01/07/2024
Elton Casado Fireman	Possui graduação em Física Bacharelado pela Universidade Federal de Alagoas (1995), mestrado em Física da Matéria Condensada pela Universidade Federal de Alagoas (1997) e doutorado em Física pela Universidade Federal de São Carlos (2002)	20/06/2024
Geide Rosa Coelho	Graduado em Física Licenciatura pela Universidade Federal de Minas Gerais (2001), Mestre em Educação pela Universidade Federal de Minas Gerais (2007) e Doutor em Educação pela Universidade Federal de Minas Gerais (2011)	02/07/2024
Lúcia Helena Sasseron	Licenciada em Física (2001), Mestre em Ensino de Ciências (Modalidade Física) (2005), Doutora em Educação (2008) pela Universidade de São Paulo	16/07/2024
Luciana Sedano de Souza	Possui graduação em Pedagogia pela Universidade de São Paulo (USP), mestrado e doutorado em Educação pela Universidade de São Paulo (USP)	08/07/2024
Mirian do Amaral Jonis Silva	Licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Rio de Janeiro, mestre e doutora em Educação pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro	26/06/2024
Viviane Briccia	Possui graduação em Física - Licenciatura pela Universidade de São Paulo (1998), mestrado em	01/07/2024

⁸ O roteiro da entrevista está presente no apêndice A.

⁹ Informações extraídas do currículo Lattes.

	Educação pela Universidade de São Paulo (2003) e doutorado em Educação pela Universidade de São Paulo (2012)	
--	--	--

Fonte: O autor (2025).

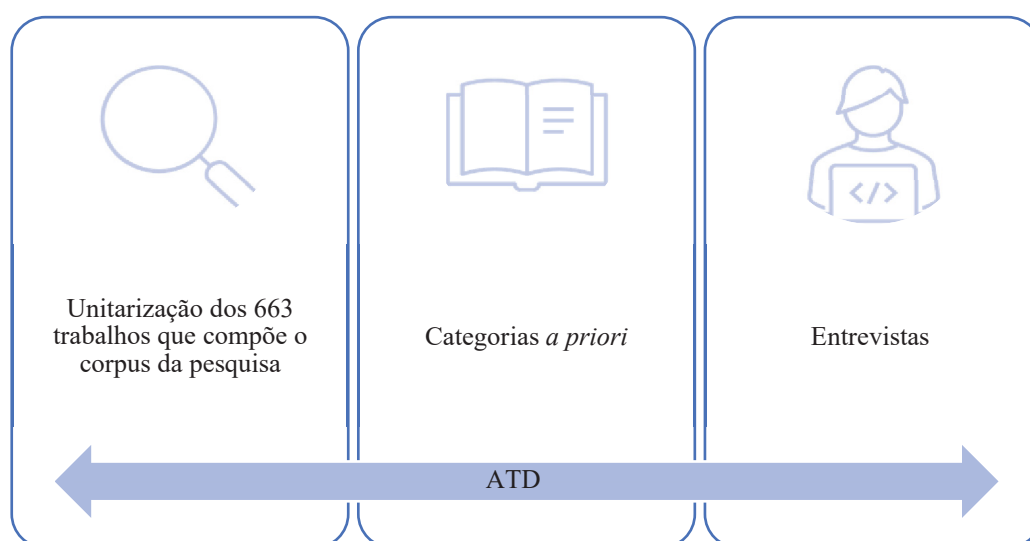
As entrevistas foram realizadas pelo pesquisador por meio da plataforma Teams, entre junho e julho de 2024, gravadas e transcritas de forma literal. Cada entrevista teve duração em média de 50 minutos. Após a seleção dos trabalhos e realização das entrevistas, optamos pela Análise Textual Discursiva (ATD) para análise dos dados. Para Moraes e Galiuzzi (2006, p. 118) essa técnica de análise pode ser:

[...] descrita como um processo que se inicia com uma unitarização em que os textos são separados em unidades de significado. Estas unidades por si mesmas podem gerar outros conjuntos de unidades oriundas da interlocução empírica, da interlocução teórica e das interpretações feitas pelo pesquisador.

A escolha da ATD nessa tese é justificada também pela natureza dos dados que a compõe, uma vez que, segundo Moraes e Galiuzzi (2006, p. 7) a ATD “corresponde a uma metodologia de análise de dados e informações de natureza qualitativa com a finalidade de produzir novas compreensões sobre os fenômenos e discursos”.

A ATD é constituída por três etapas, unitarização, categorização e metatexto. A unitarização, mesmo que gere um desconforto no pesquisador no momento inicial, fornece condições para que ele isole do material que constituem o *corpus* da pesquisa ideias que contribuam para responder o problema investigado (Moraes, 2003; Medeiros; Amorim, 2017).

Figura 2 - Organização do *corpus* da pesquisa



Fonte: O autor (2025).

Conforme apresentado na figura acima, a ATD perpassa todas as etapas desta pesquisa, uma vez que para apresentar o panorama geral da pesquisa sobre o EnCI a partir dos anais do ENPEC, ENEQ, ENEBIO, EPEF, ENECI, e no banco de dados da CAPES, foi necessário que esses textos fossem desmontados para identificar e sistematizar os dados, de modo a fornecer unidades de significados que correspondem ao objetivo deste estudo, essa etapa inicial é denominada de unitarização.

Os textos que foram fragmentados na primeira etapa, na categorização passam a ser agrupados em unidades de significados a partir das suas semelhanças, fornecendo condições ao pesquisador de identificar novos significados (Moraes; Galiuzzi, 2006). As categorias são classificadas como *a priori*, quando o pesquisador antes de analisar os dados já as possuem, e emergentes, quando as categorias surgem do contexto investigado (Moraes, 2003). Nesta pesquisa utilizamos os descritores propostos por Megid (1999), já mencionados anteriormente, para agrupar as pesquisas sobre o EnCI.

Desta forma, apresentamos na Tabela 3, os focos temáticos das pesquisas que discutem o EnCI e as suas respectivas quantidades. Os trabalhos referentes a cada foco temático estão listados nos apêndices B, C, D, E, F, G e H.

Tabela 3 - Focos temáticos das Teses, Dissertações e Anais de eventos

Focos Temáticos	Quantidade
Procedimentos e Métodos de Ensino-Aprendizagem	395
Formação de Professores	120
Características, Concepções e Práticas do Professor	33
Característica, Concepções e Procedimentos Cognitivos do Aluno	18
Currículos e Programas	8
Recurso e Material didático	23
Estudos da Produção Científica	66

Fonte: O autor (2025).

Após a utilização dos focos temáticos para agrupar as pesquisas que discutem o EnCI, ocorreu a produção do metatexto, ou seja, a descrição de uma nova compreensão do material analisado. Nas palavras de Moraes (2003, p.191) “o metatexto, resultante desse processo, representa um esforço em explicitar a compreensão que se apresenta como produto de uma nova combinação dos elementos construídos ao longo dos passos anteriores”.

Para construir o roteiro da entrevista semi-estruturada, as perguntas foram elaboradas de modo a contemplar as fases Instauração e Extensão do Estilo de

Pensamento em EnCI: **Instauração**, buscando compreender os elementos (contextos sócio-histórico, influências e referências teóricas) que contribuíram nesse processo; **Extensão** (fatores que impulsionaram a circulação dessa abordagem didática), além dessas duas fases buscamos compreender as **Perspectivas** (indicativos de problemas a serem investigados e indícios da consolidação do Estilo de Pensamento).

A fala dos entrevistados como parte do *corpus* desta pesquisa passaram pelas fases da ATD de Moraes e Galiazzi (2006), conforme definidas anteriormente. Desta forma, na fase de unitarização os textos provenientes das falas dos entrevistados foram desintegrados, a partir da desintegração do texto, que resultou nas unidades de análise, os textos foram reunidos por semelhanças, ou seja, a partir de trechos que contribuam para o entendimento das fases de Instauração e Extensão do Estilo de Pensamento em EnCI no Brasil. Moraes e Galiazzi (2006) esclarecem que o processo de categorização é guiado por uma teoria, e neste contexto, a fase de Instauração e Extensão que fazem parte da teoria do conhecimento de Fleck (2010) nos auxiliaram na organização do texto a partir das relações estabelecidas. O resultado deste processo resultou na construção do metatexto que passa a descrever e interpretar os sentidos e significados capturados a partir dos momentos de leituras do *corpus* que constitui a pesquisa (Moraes, Galiazzi, 2006).

Esclarecemos para o leitor que optamos por não apresentar a fala dos entrevistados em um único capítulo, ela permeia sempre que necessário, a construção do entendimento sobre o processo de instauração e extensão do Ensino por Investigação no Brasil.

Buscando sintetizar o percurso metodológico e facilitar a compreensão do leitor sobre as etapas da pesquisa e a natureza dos materiais utilizados para a sua construção, apresentamos no Quadro 4 uma síntese das etapas da pesquisa e os materiais que constituem o corpus da pesquisa.

Quadro 4 - Síntese das etapas da pesquisa

Etapas da pesquisa e método de análise	<i>Corpus da pesquisa</i>
Pesquisa Bibliográfica do tipo Estado da Arte	Teses, Dissertações, artigos em eventos científicos e livros
Pesquisa documental	Documentos curriculares e vídeos
Pesquisa de campo	Entrevistas
Análise Textual Discursiva	Panorama geral da produção acadêmica brasileira sobre o EnCI em Teses, Dissertações e eventos científicos, e dados provenientes das entrevistas.

Fonte: O (autor, 2025).

A partir do percurso metodológico adotado nesta pesquisa, apresentaremos no próximo capítulo um panorama geral da produção acadêmica brasileira sobre o EnCI,

constituído do levantamento das Teses e Dissertações e dos trabalhos em eventos científicos.

4 PANORAMA GERAL DA PRODUÇÃO ACADÊMICA BRASILEIRA EM ENSINO POR INVESTIGAÇÃO

Neste capítulo apresentamos um panorama geral das teses e dissertações oriundas do Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES e dos trabalhos completos em eventos científicos: ENEQ, ENPEC, EPEF, ENEBIO e ENECI de modo a nos aproximarmos da produção acadêmica brasileira sobre o EnCI. Por meio dessa aproximação buscamos compreender o volume de produção que envolve esta temática, as universidades, a distribuição dos trabalhos por região, o nível de ensino, os componentes curriculares que têm sido privilegiados pelos pesquisadores e o foco temático desses estudos.

Relembramos que o panorama geral dos trabalhos apresentados a seguir, é constituído do quantitativo geral de estudos apresentados na Tabela 4.

4.1 QUANTITATIVO DA PRODUÇÃO ACADÊMICA BRASILEIRA EM ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO

Neste tópico, buscamos a partir dos trabalhos de teses e dissertações, e artigos publicados em eventos científicos, apresentar o quantitativo da produção acadêmica brasileira que possuem o EnCI como objeto de estudo, iniciamos essa apresentação com o número de trabalhos publicados durante o período de 1991- 2022, conforme consta na Tabela 4.

Tabela 4 - Número de trabalhos sobre o EnCI de 1991-2022

Ano	Teses e Dissertações		Trabalhos completos em eventos					
	CAPES	%	ENEBIO	ENPEC	EPEF	ENECI	ENEQ	%
1991	1	0,37	-	-	-	-	-	-
1994	0	-	-	-	1	-	0	0,25
2003	1	0,37	-	0	-	-	0	-
2004	-	-	-	-	3			0,75
2005	1	0,37	0	0	-	-	0	-
2006	1	0,37	-	-	2	-	0	0,50
2008	0	-	-	-	2	-	-	0,50
2009	1	0,37	-	3	-	-	-	0,75
2011	-	-	-	8	-	-	-	2,03

2012	-	-	2	-	1	-	1	1,01
2013	8	2,99	-	8	-	-	-	2,03
2014	13	4,85	10	-	-	-	2	3,04
2015	19	7,09	-	20	-	-	-	5,06
2016	21	7,84	11	-	2	-	7	5,06
2017	31	11,57	-	20	-	-	-	5,06
2018	31	11,57	12	-	7	-	1	5,06
2019	31	11,57	-	23	0	-	-	5,82
2020	39	14,55	-	-	6	232	3	61,01
2021	34	12,69	0	7	-	-	-	1,77
2022	36	13,43	-	-	1	-	-	0,25
Total	268	100	35	89	25	232	14	100

Fonte: O autor (2025).

A discussão sobre o EnCI emerge nos Programas de Pós-Graduação brasileiros na década de 1990. Com o passar dos anos é perceptível, a partir de 2013, o aumento significativo dos pesquisadores interessados nessa temática. Podemos considerar a pesquisa de 1991, desenvolvida por Maria Elisa Rezende Gonçalves e orientada pela professora Anna Maria Pessoa de Carvalho, como a responsável por iniciar o movimento de disseminação dessa abordagem didática no Brasil, conforme abordaremos adiante no item 6.3

Entre os eventos da área de Ciências da Natureza, observa-se que o ENPEC (89 trabalhos) contempla mais de 50% da produção acadêmica referentes à temática analisada. Cenário que pode ser justificado por ser um evento que reúne pesquisas da Física, Química e Biologia. Posteriormente temos o ENEBIO (35 trabalhos), seguido do EPEF (25 trabalhos) e por último com a menor quantidade de trabalhos o ENEQ (14 trabalhos).

É importante ressaltar que o Ensino por Investigação no Brasil, começa mais fortemente organizado no Ensino Fundamental, principalmente no Anos Iniciais, nesse sentido esses trabalhos acabam não sendo aceitos em um evento como o EPEF, pois recebe apenas trabalhos desenvolvido no Ensino de Física. Desta forma, eventos destinados ao Ensino de Ciências como o ENPEC e o ENEBIO passam a contemplar uma maior quantidade de trabalho, pois tradicionalmente quem dá aula de ciências é o professor de biologia.

O significativo número de trabalhos apresentados no ENECI (232 trabalhos), evento que recebe apenas trabalhos relacionados ao Ensino de Ciências por Investigação, se configura com um *lôcus* privilegiado para que os pesquisadores compartilhem suas

experiências com o EnCI, desta forma, o ENECI passa a assumir uma função importante na Extensão desse Estilo de Pensamento. É importante ressaltar que

4.2 REGIÕES GEOGRÁFICAS

As pesquisas que discutem o EnCI e que possuem diferentes focos temáticos, estão presentes em universidades de todas as regiões brasileiras, fato que pode ser confirmado na Tabela 5.

Tabela 5 - Número de pesquisas por região

Teses e Dissertações			Trabalhos completos em eventos					
Região	CAPES	%	ENEBIO	ENPEC	EPEF	ENECI	ENEQ	%
Sudeste	124	46,26	20	59	23	176	6	71,9
Sul	58	21,64	6	9	1	17	4	9,37
Nordeste	47	17,54	9	17	1	18	3	12,15
Centro-Oeste	26	9,70	-	4	0	6	-	2,53
Norte	13	4,85	-	-	0	15	1	4,05
Total	268	100	35	89	25	232	14	100

Fonte: O autor (2025).

Em relação ao número de trabalhos por região, a Tabela 5 apresenta a liderança da região Sudeste tanto na produção de teses e dissertações sobre o EnCI (46,26%), quanto nos trabalhos completos em eventos (71,9%). O predomínio da região Sudeste na produção de pesquisas sobre o EnCI pode estar relacionado aos pesquisadores e instituições pioneiras responsáveis pela produção de estudos nessa temática.

De acordo com a plataforma Sucupira, o Brasil conta¹⁰ com um total de 4.593 Programas de Pós-graduação, sendo que 1.979 estão localizados na região Sudeste, 974 na região Sul, 960 na região Nordeste, 283 na região Norte e 397 na região Centro-Oeste. Logo, o número de trabalhos sobre o EnCI por instituição pode possuir relação também com a quantidade de programas de Pós-graduação distribuídos pelas diferentes regiões do país.

É importante destacar que esses dados estão diretamente relacionados aos números de programas de Pós-graduação que estão situados em cada região e estas quantidades podem não estabelecer relação com o estado de origem de seus pesquisadores, que na maioria das vezes cursam mestrado e doutorado em outras regiões. Ou seja, pesquisadores da região Norte e Centro-Oeste, regiões com o menor número de

¹⁰ Os dados apresentados foram obtidos na plataforma Sucupira no ano de 2023.

trabalhos, podem estar desenvolvendo suas pesquisas sobre o EnCI nas instituições das regiões Sul, Sudeste e Nordeste.

4.3 INSTITUIÇÕES

As regiões brasileiras concentram diferentes instituições que possuem pesquisadores interessados no EnCI. A respeito desse contexto, os trabalhos que compõem o *corpus* desta pesquisa, sistematizados em uma tabela por título, tipo de trabalho, orientador, instituições etc. permitiu filtrar a quantidade de trabalhos por instituições, conforme a Tabela 6.

Tabela 6 - Número de trabalhos por instituições

Teses e Dissertações			Trabalhos completos em eventos					
INSTITUIÇÃO	CAPES	%	ENEBIO	ENPEC	EPEF	ENEQ	EN ECI	%
USP	33	13,31	3	12	10	-	26	12,91
UFES	22	8,21	-	9	3	-	16	7,09
UESC	18	6,72	1	9	1	-	10	5,32
UFMG	18	6,72	3	12	1	1	33	12,66
UNESP	13	4,85	-	2	2	1	5	2,53
UFAL	10	3,73	-	1	-	-	4	1,27
UTFPR	10	3,73	-	-	-	-	1	0,25
UDESC	9	3,36	-	-	-	-	1	0,25
IFG	9	3,36	-	1	-	-	1	0,50
UEG	8	2,99	8	1	-	-	2	2,78
IFES	8	2,99	-	1	1	1	3	1,52
UFABC	7	2,61	4	2	-	-	5	2,78
UEM	7	2,61	3		-	1	3	1,77
UFOP	7	2,61	-	1		1	3	1,27
UFPA	7	2,61	-	-	-	-	14	3,54
UFRJ	6	2,24	-		-	1	5	1,52
UFRN	5	1,87	3	2	-	-	2	1,77
UNIOESTE	5	1,87	-	1	-	2	-	0,75
UFMS	4	1,49	1	3	-	-	-	1,01
UFRGS	4	1,49	-	-	-	-	6	1,52
UNB	4	1,49	-	2		-	1	0,75
UEL	4	1,49	-	1	-	-	1	0,50

UFLA	3	1,12	-	1	-	-	-	0,25
IFSP	3	1,12	-	2	-	-	1	0,75
UERR	3	1,12	-	-	-	-	-	-
UEMS	3	1,12	-	-	-	-	-	-
UFU	3	1,12	-	2	-	-	-	0,50
UNICAMP	3	1,12	-	-	-	-	-	-
IOC	3	1,12	-	-	-	-	1	0,25
FURG	3	1,12	-	-	-	-	-	-
UFRPE	2	0,74	-	1	-	2	-	0,75
UFSM	2	0,74	1	1	-	-	-	0,50
UESB	2	0,74	-	1	-	-	-	0,25
UFPE	2	0,74	-	1	-	-	-	0,25
UFFS	2	0,74	1	-	-	-	-	0,25
UFS	2	0,74	-	1	-	-	1	0,50
UFPR	2	0,74	-	-	-	-	-	-
UFAC	2	0,74	-	-	-	-	-	-
UFBA	2	0,74	1	-	-	-	-	0,25
UNOPAR	2	0,74	-	-	-	-	1	0,25
UENP	2	0,74	-	-	-	-	1	0,25
UNIFESP	1	0,37	-	2	-	-	-	0,50
UFC	1	0,37	1	-	-	-	-	0,25
PUC MINAS	1	0,37	1	-	-	-	-	0,25
UERN	1	0,37	-	-	-	-	-	-
UFJF	-	-	-	-	1	-	9	2,53
UEMG	-	-	-	-	-	-	9	2,28
EDUCAÇÃO BÁSICA	-	-	3	4	-	-	31	9,62
IFF	-	-	-	-	1	-	5	1,77
CEFET RJ	-	-	1	1	1	-	2	1,27
UNILA	-	-	-	1	-	1	-	0,50
IFSULDEMI NAS	-	-	-	3	-	-	2	1,27
CEFET MG	-	-	-	-	-	-	2	0,50
UFV	-	-	-	-	-	-	3	0,75
IFNMG	-	-	-	1	-	-	-	0,25
IFMA	-	-	-	1	-	-	-	0,25
IFMG	-	-	-	-	1	-	4	1,27
IFPR	-	-	-	-	1	-	-	0,25
IFRJ	-	-	-	-	1	-	2	0,75
UNIRIO	-	-	-	-	1	-	-	0,25

IFPB	-	-	-	-	-	1		0,25
UNIFAL	-	-	-	-	-	1	-	0,25
UFVJM	-	-	-	-	-	1	2	0,75
ASSOCIAÇÃO O MINEIRA DE PESQUISA E INICIAÇÃO CIENTÍFICA	-	-	-	-	-		1	0,25
IFB	-	-	-	-	-	-	1	0,25
FACULDADE E DINÂMICA DO VALE DO PIRANGA	-	-	-	-	-	-	1	0,25
UFSJ	-	-	-	-	-	-	1	0,25
IFMT	-	-	-	-	-	-	1	0,25
UFMT	-	-	-	-	-	-	1	0,25
UFN	-	-	-	-	-	-	1	0,25
INSTITUTO BUTANTAN	-	-	-	-	-	-	1	0,25
UNIVERSIDADE ANHEMBI MORUMBI	-	-	-	-	-	-	1	0,25
UFRR	-	-	-	-	-	-	1	0,25
FUNDAÇÃO OSÓRIO				-	-	-	1	0,25
UERJ				-			1	0,25
NÃO CONSTA NO TRABALHO	-		-	7	-	-	2	2,28
Total	268	100	35	89	25	14	232	100

Fonte: O autor (2025).

As informações contidas na Tabela 6, nos ajudam a tecer algumas reflexões sobre a produção acadêmica brasileira que possui o EnCI como objeto de estudo. A primeira delas é que conforme apresentamos no Quadro 9, a região Sudeste é responsável pela maior parte da produção acadêmica brasileira sobre o EnCI, desta forma, entre as instituições que mais tem produzido teses e dissertações nesta região, estão a USP (13,31%), seguida da UFES (8,21%) e da UFMG (6,72%).

Outro fato a ser destacado é que ao direcionarmos o olhar para as instituições que têm contribuído na disseminação do EnCI nos eventos científicos, veremos que as instituições supracitadas (USP, UFES, UFMG) permanecem no domínio do quantitativo

de trabalhos sobre o EnCI na produção acadêmica brasileira, seja no formato de teses e dissertações ou artigos completos publicados em eventos científicos.

A situação se repete ao observarmos o EnCI, embora este seja um evento científico recentemente criado, se comparado aos eventos da área de Ciências da Natureza, o EnCI aglutina em uma única edição um quantitativo de trabalhos superior aos eventos da área de Ciências da Natureza, o que reforça a sua importância para a Circulação Intracoletiva e a Extensão desse Estilo de Pensamento.

No EnCI um fato que também chama atenção são os trabalhos desenvolvidos por professores que estão vinculados à Educação Básica. Esse dado permite inferir a legitimação por parte dos docentes dos conhecimentos e práticas que são produzidos pelos pesquisadores alocados nas instituições brasileiras. Soma-se a esse contexto que a presença do EnCI nas aulas de Ciências, nos leva a acreditar que o ensino dos conhecimentos científicos está sendo trabalhados de forma aproximada do fazer científico, distanciando-se das práticas consideradas como tradicionais.

Sinalizamos também para a presença dos Institutos Federais envolvidos na produção de pesquisas que tratam do EnCI, embora em menor quantidade. Esses trabalhos são um indicativo da inserção dessa abordagem didática no contexto da sala de aula, visto que geralmente as pesquisas desenvolvidas nessas instituições são aplicadas na sala de aula do próprio professor/pesquisador.

É importante destacar que, embora o quantitativo de trabalhos produzidos em cada instituição seja necessário para apresentarmos um panorama geral da produção acadêmica brasileira sobre o EnCI, esses números nos levam a compreender quem são os pesquisadores que formam o Coletivo de Pensamento que compartilha desse Estilo de Pensamento

Podemos observar as universidades que mais produziram pesquisas sobre o EnCI no Brasil. O quantitativo de trabalhos produzidos direciona a conhecer quem são os pesquisadores alocados nessas instituições que têm contribuído na construção dos conhecimentos e práticas dessa abordagem didática.

4.4 FOCO TEMÁTICO

Os focos temáticos de natureza educacional são descritores que nos ajudaram a caracterizar as pesquisas sobre o EnCI a partir dos seus objetivos. Desta forma, o

quantitativo de trabalhos por foco temático em cada base de dados analisadas são apresentados na Tabela 7.

Tabela 7 - Número de pesquisas por foco temático

Teses e Dissertações			Trabalhos completos em eventos					
CATEGORIAS	CAPES	%	ENEBIO	ENPEC	EPEF	ENECI	ENEQ	%
Procedimentos e Métodos de Ensino - Aprendizagem	168	62,69	17	38	20	144	7	57,22
Formação de professores	65	24,25	7	19	1	26	2	13,92
Características. Concepções e Práticas do Professores	19	7,09	2	1	-	8	2	3,29
Currículos e programas	5	1,87	1	1	0	1	-	0,75
Estudos da Produção Científica	4	1,49	4	18	1	37	2	15,70
Características Concepções e Procedimentos cognitivos do Aluno	3	1,12	1	6	1	5	-	3,29
Formação de conceitos	3	1,12	-	-	0	0	-	-
Recursos e Materiais Didáticos	1	0,37	3	6	2	11	1	5,82
Total	268	100	35	89	25	232	14	100

Fonte: O autor (2025).

A partir do panorama geral, podemos observar a quantidade expressiva de trabalhos pertencentes a categoria “conteúdo-método”, contemplando mais de 50% da produção acadêmica brasileira sobre o EnCI. Esse cenário além de demonstrar o principal interesse dos pesquisadores brasileiros que fazem uso dessa abordagem didática, reforça a investigação como um potencial modelo de aprendizagem dos estudantes (Cachapuz *et al.*, 2005), visto que o EnCI nas aulas de Ciências, quando bem trabalhado, oportuniza situações de aprendizagem fundamentais para o desenvolvimento de atitudes críticas e habilidades necessárias no enfrentamento de situações problemáticas que envolvam temas científicos.

Sasseron (2015) destaca que por meio do EnCI há uma reconfiguração das interações entre os professores, estudantes e materiais. Desta forma, a utilização do EnCI pelos professores de Ciências promove um avanço no entendimento do porquê e como

ensinar Ciências, consequentemente, pode haver uma diminuição da presença das práticas consideradas como tradicionais.

Outro foco temático em evidência é o “estudo da produção científica”. Nas teses e dissertações esse foco temático corresponde apenas a 1,49%. Entretanto, é nos eventos científicos que há uma maior presença de pesquisas desta natureza, correspondendo a 15,70%. Talvez, esses dados estejam relacionados aos trâmites que envolvem a produção de dados, para alguns pesquisadores a coleta de dados empíricos pode carecer de aprovação de comitê de ética e os eventos científicos possuem um tempo curto para submissão dos trabalhos.

Posteriormente, temos o foco temático “formação de professores” que contempla 13,92% da produção acadêmica brasileira. É sabido que a contribuição do EnCI no processo de aprendizagem dos estudantes carece de professores que tenham incorporado os conhecimentos teóricos e práticos que fundamentam essa abordagem didática. Logo, podemos compreender que há um entendimento dos pesquisadores sobre a necessidade de formar professores que compreendam a importância do Ensino de Ciências por Investigação em suas aulas. Esse contexto, converge com um dos questionamentos apresentado por Cachapuz *et al.* (2005) a partir do estudo de Duit (1996), que indaga sobre como os professores poderiam utilizar a investigação se não tiveram uma experiência investigativa. Desta forma, as pesquisas que tratam do EnCI caminham para atender essa necessidade formativa.

4.5 NÍVEIS DE ENSINO

As pesquisas sobre o EnCI mostraram que essa abordagem didática vem sendo aplicada em diferentes segmentos educacionais. Na tabela 8, apresentamos por ordem decrescente estes segmentos cujas nomenclaturas obedecem a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Brasileira 9.394/96.

Tabela 8 - Número de trabalhos por nível de ensino

Teses e Dissertações			Trabalhos completos em eventos					
NÍVEL DE ENSINO	CAPES	%	ENEBIO	ENPEC	EPEF	ENECI	ENEQ	%
Ensino Fundamental	121	45,15	11	29	10	69	3	30,89
Ensino Médio	85	31,72	17	31	9	94	9	40,51

Ensino Superior	31	11,57	3	12	4	29	1	12,41
Educação Infantil	11	4,10	2	0	0	0	0	0,50
Outros	20	7,46	2	17	1	11	1	8,10
Não mencionado	-	-	-	-	-	29	-	7,34
Total	268	100	35	89	25	232	14	100

Fonte: O autor (2025).

Além dos níveis de ensino presentes na Tabela 8, ressaltamos que a categoria “outros” contempla trabalhos desenvolvidos na educação especial, EJA, espaço não formal, pesquisas de natureza teórica e estudos que fizeram uso de sala de recurso multifuncional.

Desta forma, conforme apresentamos na Tabela 8, a produção acadêmica brasileira tem investigado o EnCI nos diferentes segmentos de ensino. Nas Teses e Dissertações o segmento privilegiado tem sido o Ensino Fundamental, contemplando 45,15% dos trabalhos, seguido do Ensino Médio com 31,72%. A partir dos dados é possível inferir que desde as primeiras pesquisas desenvolvidas nos Programas de Pós-graduação, cujo foco foram os Anos Iniciais do Ensino Fundamental, estes continuam a ser uma tendência de pesquisa (Carvalho, 1998).

Nos eventos científicos o EnCI tem sido trabalhado com maior ênfase no Ensino Médio, aglutinando 40,51% dos trabalhos, seguido dos outros segmentos educacionais. Esse contexto sinaliza que a produção acadêmica vem aumentando notavelmente em todos os segmentos.

4.6 COMPONENTES CURRICULARES

Em relação aos componentes curriculares, as pesquisas analisadas demonstraram que o EnCI, ressaltado na literatura do Ensino de Ciências como uma abordagem didática capaz de auxiliar o professor no planejamento e ensino dos conteúdos científicos que constituem os diferentes componentes curriculares (Carvalho, 2018; Sasseron 2015) têm sido escolhidos pelos pesquisadores das diferentes áreas que compõem as Ciências da Natureza.

De acordo com a estrutura apresentada pela BNCC (Brasil, 2018), a Educação Básica está organizada em três etapas, Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio e a área do conhecimento Ciências está presente desde os Anos Iniciais (1º ao 5º ano), Anos Finais (6º ao 9º ano) e no Ensino Médio. Nestas etapas da Educação Básica

estão presentes em diferentes níveis de complexidade temas ligados à Química, Física e Biologia.

Para a construção da Tabela 9, na qual apresentamos em ordem decrescente o quantitativo de trabalhos por componentes curriculares, foi levado em consideração o tema abordado nesses estudos.

Tabela 9 - Número de trabalhos por componente curricular

Teses e Dissertações			Trabalhos completos em eventos					
COMPONENTE CURRICULAR	CAPES	%	ENEBIO	ENPEC	EPEF	ENECI	ENEQ	%
Ciências	137	51,12	13	34	0	86	0	33,67
Física	49	18,28	0	11	25	36	0	18,23
Biologia	41	15,30	19	16	0	47	0	20,76
Química	27	10,7	0	10	0	25	13	12,15
Outros ¹¹	14	5,22	3	18	0	38	1	15,19
Total	268	100	35	89	25	232	14	100

Fonte: O autor (2025).

A partir dos dados que constituem a Tabela 9 podemos observar que nas Teses e Dissertações predominam as pesquisas que utilizaram o EnCI para trabalhar temas científicos presentes nos Anos Iniciais e Finais do Ensino Fundamental, sendo Ciências a área que contempla o maior volume (51,12 %) da produção acadêmica brasileira.

Posteriormente temos a Física com 18,28%, constituindo o componente curricular de Ciências da Natureza que mais tem compreendido o EnCI como uma importante abordagem didática para trabalhar os conteúdos e promover o desenvolvimento de habilidades científicas. Esse contexto dos Anos iniciais e Finais do Ensino Fundamental e a Física, apresenta conexão com as pesquisas pioneiras, visto que a primeira dissertação brasileira (Gonçalves, 1991), desenvolvida sob orientação da professora Anna Maria Pessoa de Carvalho, foi direcionada para os Anos Iniciais visando trabalhar o conhecimento físico. E décadas depois essa etapa e nível de ensino da Educação Básica, continuam a se constituir como os principais *lôcus* de pesquisa.

É válido ressaltar que, tanto nas Teses e Dissertações quanto nos trabalhos apresentados em eventos científicos, o EnCI tem se desenvolvido em outros níveis de ensino e componentes curriculares para além daqueles ligados a sua origem, como é o caso da Biologia e Química.

¹¹ Trabalhos que investigam a produção científica sobre o EnCI e trabalhos de natureza interdisciplinar

4.7 ORIENTADORES

O quantitativo geral das pesquisas que discutem o EnCI no Brasil desenvolvidas em diferentes instituições, localizadas em todas as regiões do país, estão ligadas a pesquisadores brasileiros que têm uma história vinculada a essa abordagem didática. Sendo assim, para a construção do Quadro 5, destacamos os pesquisadores que mais tem orientado Teses e Dissertações sobre essa temática.

É necessário esclarecer que levamos em consideração apenas os orientadores das Teses e Dissertações, visto que ao adotarmos o critério de considerar apenas o primeiro autor dos trabalhos publicados em anais de eventos, não iríamos contemplar os pesquisadores que a décadas vem estudando e pesquisando sobre o EnCI, e como nos interessa trazer esse resgate histórico sobre essa temática buscamos identificar apenas os orientadores dos trabalhos produzidos nos programas de Pós-Graduação.

Quadro 5- Orientadores que mais orientaram Teses e Dissertações sobre o EnCI

Orientadores
Anna Maria Pessoa de Carvalho
Lúcia Helena Sasseron
Daniela Lopes Scarpa
Elton Casado Fireman.
Deise Miranda Vianna
Mirian do Amaral Jonis Silva
Luciana Sedano
Geide Rosa Coelho
Viviane Briccia do Nascimento
Marcelo Tadeu Motokane
Nilma Soares da Silva
Paulo Henrique de Souza
Carmen Maria De Caro Martins
João Manoel da Silva Malheiro
Luiz Clement
Ivani Teresinha Lawall
Ivaneide Alves Soares da Costa.
Maria Luiza Rodrigues da Costa Neve
Sílvia Regina Q. Aro Zuliani.
Zenaide de Fátima Dante Correia Rocha
Pedro Miranda Juni
Patrícia Ignácio
Rita de Cássia Suart
Pedro Miranda Junior.
Aline Andréia Nicolli
Adriano Marcus Stuchi
Alex Bellucco do Carmo.
Ruberley Rodrigues de Souza
Sidnei Quezada Meireles Leite.
Fernanda Franzolin

Delano Moody Simões da Silva
Eduardo Galembeck
Gustavo Bizarria Gibi
Marcia Regina Santana Pereira
Patrícia Silveira da Silva Trazzi
Fabiano Antunes
Vera de Mattos Machado
Vilma Reis Terra.
Mariana A. Bologna Soares de Andrade
Aline Andréia Nicolli
Marina de Lima Tavares
Mirley Luciene dos Santos
Rita de Cássia Suart
Vera de Mattos Machado
Arandi Ginane Bezerra Jr

Fonte: O autor (2025).

No Quadro 5, podemos observar que os pesquisadores que mais têm orientado Tese e Dissertações estão vinculados ao processo de Instauração e Extensão do Estilo de Pensamento em EnCI, sendo estas as fases analisadas nesta tese. Sendo assim, chamamos atenção principalmente para os pesquisadores associados a estas fases.

No processo de Instauração, conforme apresentaremos no decorrer desta pesquisa, está a proponente do EnCI no Brasil a professora Anna Maria Pessoa de Carvalho, seguida dos seus descendentes acadêmicos da primeira geração, entre eles a professora Lúcia Helena Sasseron, Deise Miranda Vianna, Luciana Sedano de Souza e Viviane Briccia do Nascimento, que além de participarem da instauração, atuam em tempos mais recentes na extensão desse Estilo de Pensamento.

Posteriormente, emergem para além dos pesquisadores supracitados, novos pesquisadores que têm contribuído com a fase da Extensão deste Estilo de Pensamento, a saber: Profa. Dra. Daniela Lopes Scarpa, Prof. Dr. Elton Casado Fireman, Profa. Dra. Deise Miranda Vianna, Profa. Dra. Mirian do Amaral Jonis Silva, Prof. Dr. Geide Rosa Coelho, Prof. Dr. Marcelo Tadeu Motokane e Profa. Dra. Nilma Soares da Silva.

Esses pesquisadores, situados em suas respectivas regiões e alocados em diferentes instituições, têm contribuído com a construção de conhecimentos sobre o EnCI no Brasil, se configurando como importantes nomes no cenário nacional. A partir dos dados apresentados neste capítulo, podemos ter uma compreensão sobre algumas tendências das pesquisas que abordam o EnCI, desenvolvidas nos programas de pós-graduação e de pesquisas apresentadas em eventos científicos da área de Educação em Ciências, na forma de trabalho completos.

Diante da importância atribuída ao EnCI pelos pesquisadores brasileiros, buscamos realizar um resgate histórico-epistemológico dessa proposta de ensino,

observando o desenvolvimento das ideias sobre a investigação ao longo das décadas, bem como a sua proposição nos documentos curriculares internacionais e nacionais, são esses aspectos que analisaremos no próximo capítulo.

5 RAÍZES HISTÓRICAS DO ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO

Neste capítulo buscamos identificar na história da Educação Brasileira e do Ensino de Ciências a presença e a valorização de métodos e de atitudes investigativas no Ensino de Ciências. Partimos do pressuposto de que os modos de ensinar acham-se subordinados, em cada época e lugar, às concepções de homem e de sociedade, portanto, aos propósitos sociais, políticos e econômicos estabelecidos.

O capítulo tece considerações sobre os fatores que influenciaram e influenciam o currículo de Ciências e as práticas pedagógicas cultivadas, as quais contribuíram significativamente para a construção do pensamento científico da atualidade sobre “como ensinar Ciências”. Vai em busca do ponto primordial do que hoje chamamos no campo da Didática da Ciência do Ensino de Ciências por Investigação. Portanto, o objetivo deste Capítulo é analisar historicamente de que modo as postulações didático-pedagógicas foram se desenvolvendo ao longo do tempo e nos levando a atingir o que hoje denominamos de EnCI.

O percurso histórico foi realizado tendo como parâmetro a epistemologia sócio-histórica de Fleck (2010), em especial as categorias Estilo de Pensamento, Coletivo de Pensamentos, Círculo Esotérico e Exotérico, Circulação de Ideias, Protoideias e fato científico. Para o autor, o conhecimento é um fenômeno social e cultural, construído por coletivos, em conformidade com a estrutura de pensamento predominante em cada tempo histórico.

Assim, este capítulo toma como ponto de partida a atmosfera social que influenciou o pensamento de John Dewey a propor a investigação no contexto educacional, e posteriormente discutimos como esse pensamento passou a influenciar o currículo internacional e nacional.

5.1 AS IDEIAS DE JOHN DEWEY

Fleck (2010) considera que o conhecimento é socialmente construído, compartilhado e transformado dentro do Coletivo de Pensamento, sendo este o objeto da sua teoria. Essa compreensão passa a ser apresentada em sua tese ao buscar investigar um fato científico no âmbito da medicina, cujos aspectos ainda não haviam sido explorados em estudos de natureza epistemológica. Assim, “escolhi um dos fatos mais aceitos da medicina, a saber, o fato de a chamada reação de Wassermann ser relacionada com a

sífilis” (Fleck, 2010, p. 38). Nesse contexto, Fleck (2010) busca rastrear as fontes históricas onde permeiam as ideias sobre a sífilis, e desta forma, responder o questionamento sobre como surgiu a associação da reação de Wasserman à sífilis e em que consiste esse fato empírico.

Nessa direção, na presente tese, tomamos o EnCI como um fato científico pertencente ao campo da Didática das Ciências e, nos apoiando na epistemologia de Fleck (2010) buscamos compreender o modo como esse objeto se constituiu historicamente. Damos ênfase aos contextos sociais, políticos e educacionais que conduziram às primeiras proposições didáticas, as quais, a partir de sucessivas tensões, novas problematizações e proposições nos conduziram àquilo que hoje conhecemos como EnCI. Conhecer como se deu esse processo consiste em “[...] constatar os resultados inevitáveis sob determinadas condições dadas” (Fleck, 2010, p. 83). Essa constatação surge a partir da interação de John Dewey com os aspectos sociais e educacionais do seu tempo.

É importante destacar inicialmente que embora tenhamos no Brasil um coletivo de pesquisadores que têm feito avançar os conhecimentos sobre essa abordagem didática, e tem feito desta temática seu principal foco de investigação, conforme sinalizamos no capítulo 4, essas ideias que permeiam o ideário dos pesquisadores brasileiros estão conectadas com proposições defendidas em um passado distante. Nos referimos às proposições didáticas de John Dewey na década de 1938. A epistemologia evolutiva de Fleck (2010) nos levou a identificar na proposição de Dewey a ideia primordial ou uma protoideia do atual EnCI. Para Fleck (2010, p.150), em cada Estilo de Pensamento “há sempre traços de descendência de muitos elementos da história evolutiva. Provavelmente poucos conceitos novos se formam sem qualquer relação com estilos de pensamentos anteriores”.

Esclarecemos para o leitor que, embora na história do Ensino de Ciências até metade do século XX circulasse a ideia de *hands on* para caracterizar o ensino denominado de descoberta, cuja organização se dava por meio de etapas definidas e que enfatizava os procedimentos e desenvolvimento de ações, em tempos mais recentes o foco do Ensino de Ciências passa a ser o desenvolvimento de procedimentos, aprendizagem de conceitos e a crítica assumindo centralidade no processo de investigação (Sasseron, 2018). Nesse sentido, o que queremos destacar neste tópico é que traços da concepção sobre a investigação no contexto escolar do passado ainda reverberam nessa abordagem didática que se encontra em pleno desenvolvimento.

Estamos considerando neste tópico que as ideias de John Dewey propostas muito antes, possuem convergência com o EnCI que conhecemos em tempos atuais. Na literatura o nome deste pesquisador está associado a essa forma de pensar o processo de ensino e aprendizagem (Zompero; Laburú, 2011; Batista; Silva, 2018). John Dewey também é apontado como um dos precursores desse movimento por alguns dos pesquisadores brasileiros entrevistados, que ao serem indagados sobre os fatores que contribuíram para o surgimento do campo do saber denominado de Ensino por Investigação no Brasil, destacaram que:

Até onde eu consigo identificar de leituras e de conversas com profissionais que atuam nessa área também, muita gente vai falar, olha, temos que olhar lá para o **John Dewey** falando em experiência e Educação. Isso é década de 1930, se não me engano, 1938 posso estar enganada com a data, mas essas ideias deles são um pouco anteriores, então se a gente pega essas Ideais e a gente vê a história acontecendo, Anísio Teixeira foi uma pessoa que estudou com o John Dewey, Ele estava nos Estados Unidos quando o Dewey estava pensando nessas Ideais. Aí ele vem para o Brasil e aqui ele é uma das pessoas que está lá no movimento dos pioneiros, né? O movimento dos pioneiros têm essa vertente de que o estudante possa ter participação ativa na construção do seu conhecimento. Então eu acho que ali a gente tem alguns **embriões** desses elementos que depois vão marcar a constituição do ensino por investigação no ensino de ciências, né? (Sasseron, grifo nosso).

O ensino por investigação é bem antigo, ele vem lá do **Dewey**, né? E vem muito assim com mais substância teórica a partir do meu doutorado que eu fiz lá na faculdade de educação com a professora Anna Maria e de um interesse pela filosofia, antropologia da ciência (Viana, grifo nosso).

Foram anos como se ela não existisse, né? Sabendo que estava lá, desde **Dewey** que isso está circulando na literatura Internacional. Mas precisou que essa turma aí desse essa propulsão para essa reflexão teórica ganhar o corpo que tem hoje (Silva, grifo nosso).

Assim, para compreendermos as primeiras ideias a respeito da investigação proposta por John Dewey para o enfrentamento das questões sociais, econômicas políticas e educacionais da sua época, a partir do conceito de protoideias proposto por Fleck (2010), é necessário lembrarmos as condições sócio-históricas nas quais John Dewey esteve inserido.

John Dewey nasceu em 1859 em Vermont nos Estados Unidos, seus pais eram comerciantes e tiveram desde cedo a preocupação de compartilhar suas crenças. Assim, a primeira influência nas ideias de John Dewey advém da religião, mais especificamente do congressionalíssimo ao qual seus pais pertenciam e cujos princípios eram baseados na igualdade e solidariedade. A mãe de Dewey, segundo Westbrook (1992, p. 401, tradução nossa, grifo nosso) “era uma fervorosa protestante evangélica, que fez tudo o que pôde

para garantir que seus filhos estivessem ‘corretos com Jesus’ e estendeu sua benevolência aos menos afortunados”.

Nesse sentido, “podemos dizer que, da religião, o que influenciou Dewey não foi tanto a teologia, mas a experiência democrática e igualitária vivenciada em sua comunidade” (Souza; Martinele, 2009, p.161). Além da religião, as ideias de John Dewey foram influenciadas pela sua formação acadêmica. John Dewey concluiu sua graduação na Universidade de Vermont. Posteriormente deu continuidade aos seus estudos no departamento de filosofia da Universidade Johns Hopkins. Na continuidade de seus estudos foi influenciado por seus professores George Sylvester Morris, Charles Sanders Peirce e Granville Stanley Hal, esses professores são considerados os responsáveis por conduzir Dewey ao pragmatismo¹². Em 1884, Dewey obteve o grau de doutor, mudou-se para Universidade Michigan (EUA) onde ensinou Filosofia e conheceu Alice Chipman, sua futura esposa (Westbrook, 2010; Baldacchino, 2014).

Em 1894, Dewey foi convidado pelo presidente da Universidade de Chicago (EUA), para ensinar Filosofia e assumir a direção de um departamento de pedagogia, “conseguindo que se criasse uma escola experimental para pôr suas ideias à prova” (Westbrook, 2010). Ainda de acordo com Westbrook (2010), Dewey permaneceu na Universidade de Chicago durante 10 anos, neste período passou a criar os princípios da sua filosofia educacional.

O período que passou em Chicago foi fundamental para a formulação das ideias de Dewey. Baldacchino (2014, p.7, tradução nossa) contribui com a compreensão desse contexto ao dizer que:

A experiência de Dewey em Chicago também radicalizou e focou seu pensamento tendo em vista os conflitos sociais e a pobreza com que se deparou enquanto vivia naquela cidade. Foi uma experiência em que a política e a educação surgiram num momento crítico na vida de Dewey e na sua compreensão da dimensão social da democracia. Acontecimentos como a greve de Pullman em 1894 deixaram uma marca do destino na vida de Dewey. Esta greve coincidiu com o mesmo ano em que se mudou para Chicago e inaugurou claramente uma nova fase no seu pensamento filosófico e no seu envolvimento político.

Pulman Palace Car Company, era uma empresa fabricante de vagões ferroviários que cortou o salário de seus trabalhadores em cerca de 25%. Entretanto a população da época já vinha sofrendo com os baixos salários devido a depressão econômica que teve início em 1893. Assim, os trabalhadores e seus familiares precisaram lidar com a fome,

¹² Segundo Muraro (2008, p. 18) o termo pragmatismo tem origem grega – pragmata- e significa ação, ato, e a fazeres.

as más condições de vida e as jornadas exaustivas de trabalho. Foi nesse contexto que o movimento operário mostrou sua força interrompendo as viagens ferroviárias, promovendo uma greve (Urofsky, 2023).

Dewey estava tão sensibilizado pelas consequências da greve na vida dos trabalhadores, que ao conversar com um dos representantes da greve desejou se unir ao movimento, fato que ficou registrado em uma carta que enviou para sua esposa relatando que “só conversei com ele por 10 ou 15 minutos, mas quando terminei meus nervos estavam mais agitados do que há anos; eu senti como se fosse melhor eu renunciar ao meu trabalho como professor e segui-lo (Westbrook, 1992, p. 408).

Nesse período, Dewey argumenta sobre a necessidade de fazer a sociedade pensar “[...] onde o pensamento se torna ação e onde a ação é uma forma de pensamento” (Baladacchino, 2014, p. 8, tradução nossa). Ainda nesse período Dewey conheceu Jane Addams, responsável por fundar a Hull House, um conjunto de casas que possuía como propósito abrigar os pobres de Chicago, que eram em sua maioria imigrantes recém-chegados da Europa. A Hull House foi considerada um importante local de democracia, assim Janne Addams e John Dewey convergiam quanto aos ideais educacionais e políticas. Esse momento criou as condições ideais para que Dewey pusesse em prática a sua escola experimental (Balladacchino, 2014; Ramaldes; Camargo, 2019).

Dewey continuou a experienciar momentos históricos que afetaram principalmente os pobres, como foi o caso da guerra civil e a industrialização. A crise econômica e política, demonstravam sua impotência para melhorar as condições de vida da maioria, assim, Dewey enxergava a democracia como uma forma de libertar o povo da opressão.

A respeito desse período, Cunha e Mercáu (2021, p. 7) ressaltam que:

[...] é notório o descontentamento de Dewey com o capitalismo, cujos efeitos atingem negativamente a educação e demais setores da cultura, produzindo um ambiente que em nada se aproxima do modo de vida democrático por ele almejado. Ao colocar no cerne do problema a histórica divisão da sociedade em classes e a desigualdade no âmbito do trabalho.

Compreendemos que os acontecimentos sociais que marcaram a vida de Dewey, afetaram diretamente a sua compreensão de mundo e a sua humanidade, de tal modo que suas obras teorizam sobre a importância da formação de um cidadão que tenha voz, seja capaz de refletir sobre as condições nas quais estão inseridos e, conseqüentemente, possam agir.

Continuando com a trajetória profissional, em 1904, Dewey deixou a Universidade de Chicago e assumiu o cargo de professor na Universidade de Columbia em Nova York, instituição no qual permaneceu até sua morte em 1952.

A partir de seus estudos e contextos no qual esteve inserido, Dewey produziu diversas obras. Cronologicamente, o seu primeiro livro foi publicado em 1910, intitulado de “como pensamos”¹³. De acordo com Cabral (2014) é por meio desta obra que é apresentada pela primeira vez a concepção de Dewey sobre investigação. Antes de discutir a investigação, é importante destacar que a filosofia educacional de Dewey é fundamentada na noção de experiência, tal noção tem por objetivo se contrapor a educação tradicional e a própria educação progressiva amplamente discutida no final no século XIX em países da Europa e dos Estados Unidos (Cunha, 2015).

Buscando superar o dualismo entre a escola tradicional e a escola progressiva, Dewey propõe uma nova filosofia de educação baseada em fatores sociais e que considera a experiência do indivíduo. A **experiência** para Dewey é o elemento essencial para a investigação humana. A experiência é a interação entre o homem e a natureza, “não é a experiência que é experienciada, e sim a natureza – pedras, plantas, animais, doenças, saúde, temperatura, eletricidade e assim por diante. Coisas interagindo de determinadas maneiras são a experiência” (Dewey, 1958, p. 4, tradução nossa).

O contexto sócio-histórico experienciado por Dewey permitiu a constatação de que a educação tradicional passou a não atender a formação de cidadãos ativos na sociedade. Olhando para este cenário, por meio da epistemologia de Fleck (2010), observamos que as ideias de Dewey são condicionadas pela sociedade na qual faz parte, responsável por moldar a sua maneira de entender o mundo.

Posteriormente a esta constatação, Dewey formulou um método de ensino em que considera a investigação como fundamental para desenvolver a capacidade de reflexão dos indivíduos, sendo este método de ensino um resultado inevitável deste processo, a investigação passa a ser considerada, a partir de uma leitura fleckiana, como uma conexão passiva, pois esse tipo de conexão ocorre quando o sujeito capta características do objeto (Queirós, 2012).

Nesse sentido, um conceito importante apresentado por Dewey é o de **pensamento reflexivo**, que segundo Schon (1992, p. 122, tradução nossa) é “um termo que ele usou, de forma confusa neste contexto, como sinônimo de investigação”. Segundo

¹³ Ressaltamos que a edição ao qual tivemos acesso é uma tradução do livro para o espanhol de 1989

Dewey (1989) existem diferentes formas de pensar, mas considera o pensamento reflexivo como a melhor delas. Além disso, destaca que o pensamento se manifesta quando somos postos diante de situações que nos perturbam e que exige a superação de obstáculos. Nesse sentido, a investigação tem sua gênese a partir da experiência humana ao se deparar com situações conflitantes.

Essa compreensão vai ao encontro das ideias de Dewey (1989) ao argumentar que o pensamento reflexivo ocorre em duas fases.

Podemos continuar a exposição com a observação de que o pensamento reflexivo, ao contrário de outras operações às quais se aplica o nome de pensamento, implica: 1) um estado de dúvida, hesitação, perplexidade, dificuldade mental, no qual o pensamento se origina, e 2) um ato de buscar, caçar, pesquisar, encontrar algum material que esclareça a dúvida, que dissipe a perplexidade (Dewey, 1989, p. 28, tradução nossa).

A respeito do que Dewey compreende sobre pensamento reflexivo, Cabral (2014, p. 176) destaca que:

Dewey utiliza a expressão pensamento reflexivo tendo como objetivo geral propor uma maneira de desenvolver pedagogicamente a capacidade da criança para a reflexão. A criança aprende a refletir quando aprende a solucionar problemas práticos, surgidos de sua própria experiência cotidiana.

Ainda sobre o pensamento reflexivo proposto por Dewey, Cunha e Mercau (2021, p. 6) argumentam que:

Uma experiência só é reflexiva, isto é, só assume um caráter verdadeiramente educativo, quando o problema é significativo para o aprendiz, não imposto externamente, e quando a solução encontrada não se institui como verdade definitiva, ainda que seja exitosa no momento. A legítima reflexão deixa como saldo para o aprendiz a habilidade em resolver problemas idênticos ou semelhantes no futuro, ocasião em que a mesma resposta poderá ou não ser aplicada, a depender das circunstâncias.

Diante desse contexto, Dewey demonstra sua insatisfação com o modelo de ensino tradicional que não proporciona condições para que os estudantes possam ter experiências capazes de promover o desenvolvimento do pensamento reflexivo. A respeito desta situação, argumenta que:

[...] é um absurdo, portanto, argumentar que processos similares aos estudados em laboratórios e institutos de pesquisas não sejam parte das experiências da vida quotidiana dos jovens e, portanto, não caem no campo de uma educação baseada na experiência. É óbvio que o imaturo não pode estudar fatos e princípios científicos do mesmo modo que os especialistas amadurecidos. Mas isto não exime o educador da responsabilidade de aproveitar experiências presentes de modo tal a levar os estudantes, gradualmente, pelo esclarecimento de fatos e leis nelas contidas, à experiência de ordem científica. Ao invés de eximi-lo dessa responsabilidade, o fato levanta um dos seus maiores problemas (Dewey, 1979, p. 83, tradução nossa).

Ao argumentar e propor que os estudantes aprendem pela experiência, cabe destacar que a escola tradicional também promove experiências, entretanto, Dewey (1979) esclarece que as experiências dos estudantes nesse contexto são em grande parte equivocadas, pois a forma como os conteúdos são trabalhados diminui o interesse dos alunos, o ato de aprender se restringe a resolução de lista de exercícios, e os estudantes não encontram aplicabilidade do que é ensinado. Desta forma, a discussão não é sobre a falta de experiência na escola tradicional, mas a própria concepção de experiência adotada nesse modelo de ensino, que busca confirmar as teorias apresentadas pelo professor

Nesse sentido, uma experiência educativa que não considera as ideias dos estudantes demonstra seu autoritarismo, onde apenas o conhecimento pronto é válido e cabível de discussão, estes também precisam ser aprendidos, mas é preciso dar continuidade na construção de novos conhecimentos, e para Dewey (1979) mesmo que existam outros métodos, o método experimental é o que mais dá importância às ideias. Dewey finaliza seus argumentos afirmando que o sistema educacional deve se mover com maior frequência para a utilização do método científico.

A respeito do método científico Dewey (1979, p. 93, grifo nosso) diz que:

Estou consciente de que a ênfase por mim dada ao método científico pode sofrer distorções, como resultaria de se compreender por isso apenas o apelo à técnica especial de pesquisa de laboratório conduzida por especialistas. O sentido da ênfase que ponho no método científico tem pouco a ver com técnicas especializadas. O que sei dizer é que o método científico é **o único meio autêntico sob o nosso comando para obter a compreensão da real significação das experiências de todos os dias**, no mundo em que vivemos. **O método científico provê um modelo operante e eficaz do modo pelo qual e das condições sob as quais podemos utilizar experiências para delas extrairmos luzes e conhecimentos que nos guiem para frente e para fora em nosso mundo em expansão. A adaptação do método a indivíduos em variados estádios de maturidade é para o educador um problema; e as constantes do problema são a formação de ideias, o hábito de agir por meio de ideias, a observação das condições que resultarem e a organização dos fatos e ideias para uso subsequente no futuro.**

Lorieri (2000, p. 62) esclarece que a teoria educacional de Dewey:

[...] nada mais é que uma teoria que indica como realizar, na prática educativa, o aprendizado do método de produzir conhecimento garantidos, ou seja, como realizar, na prática educativa, o aprendizado do método de investigação que, para ele, é o próprio método do pensar reflexivo.

No livro *Logic The Theory of inquiry*, publicado em 1938, Dewey levanta o seguinte questionamento: qual é a definição para investigação? E responde o questionamento da seguinte maneira “a investigação é a transformação de uma situação dirigida ou controlada de uma situação indeterminada em outra situação de tal modo

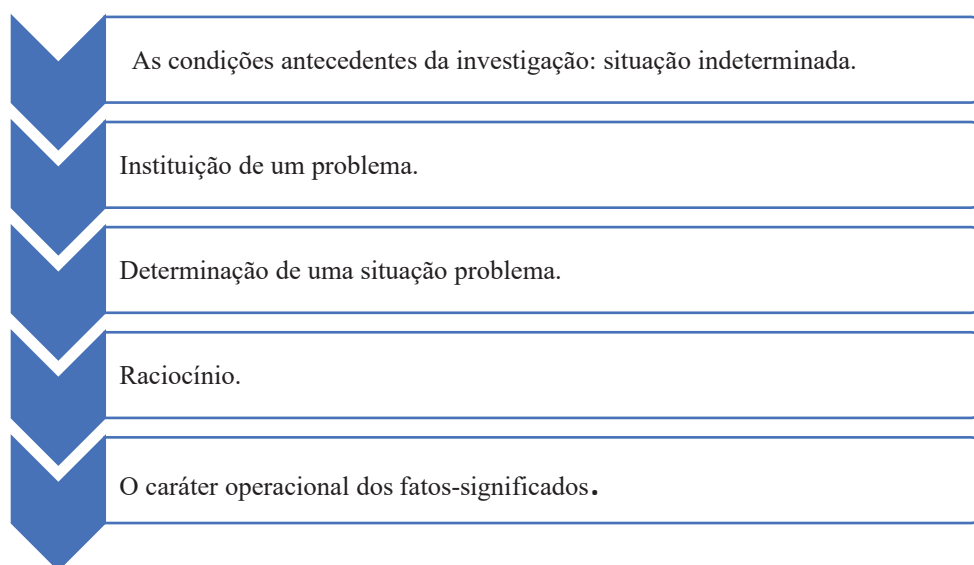
determinada nas distinções e que a constituem, que possa converter os elementos da situação original em um todo unificado” (Dewey, 1938, p. 104-105, tradução nossa).

Cabral (2015, p. 171) nos auxilia na compreensão sobre a definição de investigação proposta por Dewey, ao dizer que:

Em outros termos, **a investigação tem seu ponto de partida em experiências caracterizadas por obscuridade, dúvida, conflito**, em suma, experiências perturbadas, e **seu objetivo é a transformação de qualquer experiência com estas marcas em uma situação clara, coerente e ordenada**. A natureza, por sua vez, no seio da qual se dão estas experiências, é vista por nosso filósofo como instável, arriscada e precária, o que exige comportamento e operações humanas inteligentes e responsáveis. Neste contexto, **todo ato investigativo deve seguir certas etapas ou regras objetivas**

A partir das constatações de Dewey, ocorre a produção do processo investigativo. Para Dewey (1938), o ato investigativo é composto por cinco etapas conforme apresentado na Figura 4.

Figura 3 - Etapas do processo investigativo proposto por John Dewey em seu livro *Logic the Theory of inquiry*.



Fonte: O autor (2025).

Na primeira etapa, Dewey (1938) trata da importância de reconhecermos se a situação que será investigada de fato é problemática, ou capaz de gerar dúvidas, é o momento que antecede a investigação. Na sequência, a segunda etapa consiste na instituição de um problema, precisamos saber qual ou quais os problemas que constituem a situação problemática serão investigados. Cabral (2019, p. 21) esclarece que “a função da instituição de um problema é, então, já sugerir, nos termos de seu enunciado, a direção

de uma possível solução”. Nesta etapa a identificação do problema a ser investigado é fundamental pois “errar o problema envolvido é fazer com que a investigação subsequente seja irrelevante ou se extravie, sem problema há um tatear cego ou inseguro” (Dewey, 1938, p. 108, tradução nossa).

A terceira etapa consiste na determinação de uma situação problema, que nada mais é do que as ideias ou hipóteses empregadas na resolução do problema. Desta forma, para que as hipóteses sejam levantadas e testadas, o problema não pode ser claro do ponto de vista da resolução, pois assim inviabiliza a investigação subsequente (Dewey, 1938). A quarta etapa denominada de raciocínio, envolve uma discussão sobre as hipóteses levantadas de modo a melhorá-las. A quinta etapa é o momento em que o experimento é utilizado para verificar, confirmar ou rejeitar a hipótese levantada anteriormente. Segundo Cabral (2015) essas são a base de todo ato investigativo humano.

Para Dewey a investigação do senso comum e da Ciência compartilham de um padrão comum, que são as etapas mencionadas anteriormente. O que as diferencia são os objetivos da investigação. Enquanto a Ciência busca confirmar teorias científicas, a investigação do senso comum deseja “conhecer o modo como os objetos podem ser utilizados na satisfação de necessidades corriqueiras e comuns, individuais ou coletivas (Cabral, 2019, p. 26).

Diante das informações apresentadas até aqui, compreendemos que as primeiras ideias sobre a importância da investigação residem em propor um modelo de ensino capaz de promover condições para que o pensamento reflexivo seja exercitado, oportunizando o papel ativo dos estudantes no processo de aprendizagem. Esse entendimento emerge a partir das condições sociais e históricas experienciadas por Dewey, onde os resultados insatisfatórios produzidos pelo Estilo de Pensamento anterior, conhecido como ensino tradicional, não preparava os cidadãos para lidar com os problemas que afetam suas vidas. Condições estas que marcaram negativamente a vida de inúmeros cidadãos.

Ao analisarmos esse recorte sobre a história da educação à luz da epistemologia evolutiva de Fleck (2010), fica claro que John Dewey lançou as primeiras ideias sobre ensinar por meio da investigação, entretanto suas ideias não foram bem aceitas à época, pois divergiam do modelo de ensino já instaurado, isto é, dentro de um Estilo de Pensamento tradicional e que parecia atender às necessidades da época. Ou seja, as ideias de Dewey sobre como ensinar pareciam estar à frente do seu tempo. Entretanto, mais tarde essas ideias iriam encontrar um contexto social e histórico favorável ao desenvolvimento de valores sociais da Educação, onde os estudantes pudessem assumir

uma postura crítica e reflexiva para atuarem em uma sociedade democrática (Barrow, 2006; Deboer 2006).

Portanto, conforme essa análise, de espectro histórico-epistemológico, em 1910, no livro *How we Think*, John Dewey propôs as protoideias sobre a investigação no contexto escolar, e por sua característica de persistir ao longo das décadas, passaram a ser desenvolvidas, refinadas, e integrada ao Estilo de Pensamento em EnCI, essas ideias permeiam o currículo internacional e brasileiro conforme apresentaremos no próximo subcapítulo.

5.2 DO MÉTODO INQUIRY DE JOHN DEWEY À EMERGÊNCIA DE UM NOVO ESTILO DE PENSAMENTO EM ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO NO BRASIL

Nesta seção, o nosso percurso histórico seguirá inicialmente a ordem cronológica apresentada por Krasilchik (1987), que vai de 1950 a 1985, detalhando as principais pressões sociais que influenciaram as mudanças no Ensino de Ciências. Para a autora, o que aconteceu no ensino dessa área do conhecimento no Brasil é um reflexo das condições sociais dos países periféricos e da guerra fria, complementarmente, teceremos um diálogo com outros autores que auxiliam nesta discussão, a saber: Gouveia (1995), Barrow (2006), Deboer (2006), Sá (2009), Pozo e Crespo (2009), Andrade (2009), Campos e Nigro (2010), Ferraz (2015), Brito e Fireman (2016), Guidotti (2019) e Garvão e Slongo (2019). Chegando ao tempo presente, apresentaremos as tendências pedagógicas do Ensino de Ciências propostas por Osborne (2016).

Sendo assim, as transformações das ideias sobre como ensinar Ciências e as finalidades da educação científica, sempre estiveram articuladas com as mudanças sociais, históricas e culturais de cada época. O resgate histórico apresentado por Guidotti (2019) esclarece como essa área do conhecimento nos Estados Unidos da América foi sendo moldada para atender ao perfil de cidadão que cada época exigia que a escola fosse capaz de formar.

Deste modo, a prática científica desenvolvida nas escolas norte americanas passou por uma série de modificações, fazendo uso de diferentes abordagens investigativas que fossem capazes de contemplar as demandas sociais. Nesse contexto, se insere o ensino por investigação. A proposição desse modo de ensinar Ciências, de acordo com Guidotti (2019), emerge no contexto norte americano a partir do final do século XIX

denominado de *Inquiry*, e neste período John Dewey é destacado como um dos principais pensadores. Por meio do ensino por investigação os discentes precisavam seguir rigorosamente o método científico, e “nessa perspectiva, a educação científica possuía grande ênfase no ensino de fatos e pouco estímulo ao desenvolvimento de raciocínio e as habilidades cognitivas dos estudantes” (Ferraz, 2015, p. 21).

Esse modelo de ensino conhecido como tradicional, foi fortemente criticado por John Dewey, pois “não se exigia que o professor se familiarizasse intimamente com as condições físicas, históricas, econômicas, ocupacionais etc. da comunidade local, para poder utilizá-las como recursos educativos” (Dewey, 1979, p. 32, tradução nossa). Ou seja, a educação científica a partir dos moldes da escola tradicional não valorizava os conhecimentos que os estudantes já possuíam, assim, o ensino de Ciências estava pautado na reprodução de fatos e etapas envolvidas na construção do conhecimento científico.

No início do século XX, o sistema educacional das grandes nações, entre elas os Estados Unidos da América, prezava pela formação de jovens para a sociedade industrial, sendo assim, a ciência era apresentada como um corpo de conhecimento pronto (Friesen; Scott, 2013). Analisando esse contexto a partir da dinâmica de produção do conhecimento proposto por Fleck (2010) podemos considerar que neste período o Estilo de Pensamento educacional vigente nos Estados Unidos era o ensino tradicional. A concepção de ensino e aprendizagem desta tendência pedagógica encontrou espaço para ser instaurada, pois, estava atrelada à ideia de que quanto mais informações de natureza científica o estudante fosse capaz de absorver, maior poderia ser a contribuição dos futuros cientistas para o progresso do país, essa passava a ser a concepção dominante da época.

Esse contexto para Fleck (2010) indica que o ensino tradicional norte-americano, enquanto um Estilo de Pensamento, passou pela fase clássica, não havendo inicialmente um descontentamento com essa forma de ensinar, pois, atendia às necessidades da época. Porém, a partir de meados do século XX, a educação científica passa a prezar pelos valores sociais da Ciência, ressignificando novamente o objetivo dessa área do conhecimento que passava a enfatizar a formação de cidadãos para uma sociedade democrática. Esse momento marca a exaustão do ensino tradicional, fase denominada por Fleck (2010) de complicações, caracterizada pelo momento em que um Estilo de Pensamento não consegue resolver os problemas vigentes. É nesse contexto que as ideias do filósofo e pedagogo John Dewey, passam a receber uma maior atenção. Sua concepção de ensino não compactuava com a apresentação da Ciência como um corpo de

conhecimentos prontos (Guidotti, 2019). Segundo Andrade (2009, p. 33) as ideias de Dewey:

[...] surgiram em um contexto em que o desenvolvimento econômico, baseado em interesses capitalistas nos EUA, no início do século XX, silenciava as desigualdades e os conflitos sociais. Com o avanço no desenvolvimento científico e tecnológico, meios cada vez mais eficazes e numerosos de controle do ambiente estabeleciam mudanças rápidas nas formas de interação social. As empresas, ao concentrar os negócios, geravam grandes monopólios visando o aumento da produtividade e eram indiferentes ao bem-estar social de seus trabalhadores.

Ainda sobre as ideias de Dewey, Deboer (2006, p. 25-26) esclarece que:

Dewey argumentou que os cidadãos numa sociedade democrática deveriam ser investigadores sobre a natureza dos seus ambientes físicos e sociais e participantes ativos na construção da sociedade. Devem fazer perguntas e ter os recursos para encontrar respostas a essas perguntas, independentemente da autoridade externa. Para prepará-los para a vida numa democracia, a educação formal precisava dar aos alunos as competências e a disposição para formular questões que fossem significativas para eles, e uma vez que existe um aspecto partilhado e colaborativo na vida numa sociedade democrática, os alunos também precisavam de desenvolver uma capacidade de investigação cooperativa em grupo.

Para Dewey o processo formativo dos cidadãos precisava levar em consideração a reflexão e criticidade, onde pudessem a partir de suas experiências atuarem sobre os problemas presentes na sociedade, assim as ideias de Dewey contribuíram na transformação desse modo de ver, pensar e conceber o ensino por meio da investigação (Andrade, 2009; Guidotti, 2019).

Além das ideias de Dewey, o educador Joseph Schwab (1960, 1966), foi um importante influenciador para a inserção da investigação como uma abordagem para o Ensino de Ciências. Sua opinião era de que “os professores deveriam apresentar a ciência como investigação e que os alunos deveriam usar a investigação para aprender matérias científicas” (NRC, 2000, p. 15, tradução nossa). De acordo com o NRC¹⁴ (2000) Schwab, enfatizava o trabalho no laboratório para o desenvolvimento da investigação científica.

Osboner (2016, p. 220) argumenta que “Joseph Scwab, que presidiu o desenvolvimento do projeto Biology Curriculum in Science (BCSC) nos EUA, estendeu e elaborou a justificativa para essa abordagem ao ensino do raciocínio científico, argumentando que o ensino da ciência deveria ser uma “investigação sobre a investigação”. As discussões mais recentes avançam na compreensão da investigação no

¹⁴ Conselho Nacional de Pesquisa.

contexto educacional ao frisar que o desenvolvimento do raciocínio científico está associado à prática científica e epistêmica (Osboner, 2016; Sasseron, 2018).

Segundo o NRC (2000), Joseph Schwab apresentou três formas de trabalhar a investigação nos laboratórios, conforme consta na Figura 5.

Figura 4 - Etapas propostas por Joseph Schwab para o trabalho investigativo no laboratório.

1ª etapa	2ª etapa	3ª etapa
Livro didático como propositos das questões e métodos.	Estudantes propõem o método de resolução das questões.	Estudantes propõem questões, métodos e explicações.

Fonte: O autor (2025).

Na primeira etapa, o professor poderia utilizar os livros didáticos para propor questões e descrever o método utilizado na investigação. Na segunda forma, os mesmos materiais poderiam ser utilizados para fazer perguntas, mas o método utilizado para respondê-las ficaria em aberto, sendo determinado pelos estudantes. E na terceira forma, os estudantes confrontam os fenômenos sem a utilização de uma pergunta prévia, nesse contexto as perguntas, evidências e explicações são baseadas na própria investigação realizada pelos discentes.

Um marco importante nesse período nos EUA, que influenciou as reformas educacionais, foi o lançamento do satélite soviético *Sputnik* em 1957. Esse acontecimento levou os EUA a refletir sobre a necessidade de retomar o rigor acadêmico do Ensino de Ciências, que pela influência dos pensadores da época estava centrado no estudante e em problemas de natureza social. Assim, o ensino de Ciências deveria retomar a ideia de formar cientistas (Barrow, 2006).

Esse contexto motivou as reformas educacionais que foram implementadas por meio da criação da Fundação Nacional de Ciências (NSF) e do NRC. Essas reformas educacionais culminaram na criação de diversos projetos como o Physical Science Study Committee (PSSC), Biological Science Curriculum Study (BSCS), Chemical Bond Approach (CBA), Science Mathematics Study Group (MSG), Commonwealth Higher Education Management Service (CHEMS), o Science Process Approach (SAPA), o Elementary Science Study (ESS) e o Conceptually Oriented Program in Elementary Science (COPES). Todos esses projetos partiam do pressuposto de que o Ensino de

Ciências deveria promover a aprendizagem por meio das práticas científicas (Krasilchik, 1998; Deboer, 2006; Sá, 2009).

A respeito dos projetos americanos, Sá (2009, p. 21) argumenta que:

[...] os grandes projetos americanos partiam da ideia de que os alunos desenvolveriam o pensamento lógico e crítico, caso vivenciassem “o método científico” concebido como sendo constituído por cinco fases: observar; formular hipóteses; deduzir consequências das hipóteses; fazer observações para testar as consequências; aceitar ou rejeitar as hipóteses baseando-se nas observações.

A valorização da investigação como a forma mais adequada de ensinar Ciências, assumida no contexto norte-americano, influenciou as reformas curriculares em diferentes países, inclusive no Brasil, desde a década de 1950.

No Brasil, o período que marca o início dessa trajetória de valorização e transformações no Ensino de Ciências corresponde às décadas de 1950 a 1960. Nesse período a atmosfera social brasileira era marcada pela industrialização, ditadura militar e de um ensino secundário profissional. Esse contexto sofreu influências do Manifesto dos Pioneiros da Educação Nova em 1932, que segundo Krasilchik (1987), julgava a necessidade de substituir os métodos tradicionais de ensino pelas metodologias ativas, entre elas a inclusão das aulas práticas de laboratório, onde os estudantes pudessem aprender fazendo.

Ainda sobre o primeiro período (1950-1960), Krasilchick (1987) ressalta que no Brasil foi iniciado a elaboração do projeto que visava melhorias no Ensino de Ciências, esse processo antecedeu os projetos norte-americanos. Nesse sentido, no início dos anos 50 foi criado o Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura (IBECC), responsável por atualizar o conteúdo ensinado e preparar material didático para as aulas de laboratórios. Nesse contexto, as aulas de Ciências se resumiam a apresentar o produto da Ciência.

No segundo período que corresponde aos anos de 1960-1970, segundo Krasilchik (1987), a atmosfera social dessa época clamava pela formação de cidadãos que não estivesse restrita a formação de cientistas, e com a democratização do ensino buscava-se a implementação do método científico para formação também daqueles que não seguiriam a carreira científica, mas que conviveriam com os produtos oriundos do desenvolvimento científico e tecnológico e suas consequências. Nesse sentido, um novo objetivo foi incluído nos projetos curriculares: a vivência do método científico.

Assim, o método científico desse período, vinculava o processo intelectual à investigação científica, ou seja, a participação do estudante durante a investigação não

estaria limitada apenas ao manuseio de equipamentos, mas o levantamento de hipóteses, identificação de problemas, análise de variáveis, planificações de experimentos e ampliação dos resultados (Krasilchik, 1987).

Cabe ressaltar que neste segundo período, o Brasil dependia de matéria-prima e dos produtos industrializados advindos de outros países, conseqüentemente, a necessidade de se tornar independente implicava em investir na formação de cidadãos que pudessem contribuir com o desenvolvimento científico e tecnológico. Nesse sentido, o Ensino de Ciências passa a ser obrigatório nos Anos Finais do Ensino Fundamental após a promulgação em 21 de dezembro de 1961 da Lei nº 4.024 – Diretrizes e Bases da Educação (LDB). A partir desse momento o Ensino de Ciências passou a ser considerado fundamental para a formação de cientistas (Krasilchick, 1987; Baptista, 2010).

As discussões estabelecidas pela LDB de 1961 culminaram na implementação de projetos que tiveram apoio do IBECC. A respeito desse contexto Krasilchick (1987) expõe que no Brasil foram criados pelo Ministério da Educação e Cultura seis centros de Ciências, localizados em Minas Gerais, Bahia, Pernambuco, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul e São Paulo, embora estivessem situados em Universidades mantinham vínculos com os sistemas educacionais de ensino.

Gouveia (1995) argumenta que o IBECC de São Paulo (IBECC/SP) embora tenha iniciado seus trabalhos antes dos projetos americanos e ingleses, sofreu influência do movimento internacional que buscava renovar o Ensino de Ciências. Nesse sentido, iniciaram a produção de materiais didáticos que enfatizavam o método experimental, esses materiais disponíveis no formato de *kits* eram compostos por equipamentos para experimentos e folhetos instrucionais.

A partir desse momento surge o projeto “iniciação a ciência”, a finalidade do projeto era promover um Ensino de Ciências que possuísse semelhança com a atividade de pesquisa, era uma forma de promover o espírito científico por meio do método científico. Durante a elaboração dos materiais instrucionais houve o aumento do prestígio pela psicologia comportamental e pela psicologia cognitivista, entre os pesquisadores está Jean Piaget, ambas psicologias apresentavam concepções, objetivos e metodologias diferentes (Krasilchik, 1987; Gouveia, 1995).

Esse projeto refletia uma nova fase do ensino, pois apresentava a Ciência como um processo contínuo de busca de conhecimentos, enfatizando principalmente a postura de investigação, observação direta dos fenômenos e explicação dos problemas. Sendo assim, as aulas práticas deveriam levar os estudantes a pesquisarem e participarem da

descoberta. Desta forma, o método científico era dividido em quatro etapas: “a identificação de problemas, o estabelecimento de hipóteses para resolvê-los, a organização e execução de experiências para a verificação das hipóteses e a conclusão, validando ou não das hipóteses” (Krasilchik, 1987, p. 16).

Entretanto, esses materiais produzidos pelo IBCEC carregavam uma concepção de investigação científica que não atendia aos reais propósitos da educação científica, uma vez que a Ciência era vista como neutra, desprovida de valores éticos, sociais e históricos (Ferraz, 2015). Essa visão da Ciência era posta em prática pelo modelo de ensino que estava em ascensão nesse período, denominado segundo Garvão e Slongo (2019), de redescoberta. Sobre esse modelo, Brito e Fireman (2016, p. 123) argumentam que:

[...] o ensino do método científico, envolvido na construção do conhecimento, passou a ser enfatizado nas práticas pedagógicas. Apesar de o ensino por redescoberta ter aproximado o aluno para atividade científica e oportunizado o estudo da história das ciências, ele se constituiu como uma prática de ensino equivocada, pois se acreditava que, por meio de um método rígido baseado em atividades de observação, experimentação e generalização, semelhantes às dos cientistas, os alunos atingiriam evidências, tendo de formular novas hipóteses aos fenômenos observados.

Em consonância com este argumento, Campos e Nigro (2010, p. 21) enfatizam que:

[...] o ensino tradicional mostrou-se ineficiente quando se começou a dar prioridade ao ensino do "método científico", e assim surgiu uma nova maneira de ensinar Ciências, o ensino por redescoberta. Na prática, este se revelou equivocado, mas teve o mérito de romper com a tradição do ensino de Ciências por transmissão-recepção. Essa nova maneira de ensinar Ciências estava baseada na ideia de os alunos vivenciarem o método científico. Acreditava-se que isso era possível por meio de observações, experimentos e generalizações semelhantes (ou até mesmo idênticas) àquelas feitas por alguns cientistas no passado.

Sendo assim, no ensino tradicional da Ciência, a educação científica visa transmitir os conhecimentos já elaborados para os estudantes, que passivamente precisavam absorver os produtos da Ciência. Nessa proposta de ensino, o objetivo é saber o que os cientistas sabem, para isso, a exposição desses saberes é primordial. Assim, aprender Ciências no ensino tradicional é copiar e repetir. Entretanto, devido a limitação apresentada pelo modelo de ensino tradicional para a formação de cidadãos capazes de atender as demandas da sociedade, emerge o ensino por redescoberta que buscava aproximar os estudantes das etapas rígidas e fixas do método científico, e tinha como principal objetivo conduzir o estudante a fazer o que os cientistas fazem (Pozo; Crespo, 2009).

Deboer (2006, p. 28, tradução nossa) expõe que a aprendizagem por redescoberta foi modelada com o intuito de promover também a investigação científica:

Embora fossem mais frequentemente referidos como ensino por investigação, outros termos foram utilizados para descrever abordagens pedagógicas que também foram modeladas a partir da investigação científica. Isso incluiu aprendizagem por descoberta, ensino indutivo, resolução de problemas e aprendizagem de projetos.

Nesse sentido, desde John Dewey, o desejo de um Ensino de Ciências com características próximas da atividade científica sempre esteve presente com diferentes objetivos, ênfases e modos de aplicabilidade, mas em todas as versões é perceptível uma nítida busca por tornar a didática do Ensino de Ciências mais próxima do trabalho do pesquisador. Esta é uma característica fundamental das protoideias, pois elas surgem com John Dewey, permanecem e se desenvolvem ao longo do tempo.

Ainda sobre o modelo de ensino denominado de redescoberta, Pozo e Crespo (2009) a partir dos estudos de Joyce e Weil (1978) apresentam as fases de uma atividade baseada no ensino por redescoberta, que são: apresentação de uma situação-problema; observação, identificação de variáveis e coletas de dados; experimentação, para comprovar as hipóteses formuladas sobre as variáveis e os dados; organização e interpretação dos resultados e reflexão sobre o processo seguido e os resultados obtidos. Mesmo que a investigação seja posta em prática, esse enfoque passou a ser criticado, pois seus apoiadores acreditavam que os estudantes eram dotados de capacidades intelectuais próximas às dos cientistas, nessa perspectiva os estudantes poderiam aprender e atuar como cientistas.

Campos e Nigro (2010, p. 22) destacam que “na época em que o ensino por redescoberta mostrava suas limitações, começava a se tornar claro que os alunos viam os fatos e os fenômenos da natureza de modo muito peculiar. Geralmente distinto do conhecimento científico formal”. Diante desse contexto, surge a proposição da mudança conceitual, cujo fundamento reside na ideia de que os conhecimentos prévios que os estudantes possuem precisavam ser enfrentados, sendo assim, as orientações didáticas propuseram o ensino por meio do conflito cognitivo.

Nesse sentido, Pozo e Crespo (2009, p. 264) destacam que:

O ensino baseado no conflito cognitivo assume a ideia de que é o aluno que elabora e constrói seu próprio conhecimento e que deve tomar consciência de suas limitações e resolvê-las. Nesse enfoque, as concepções alternativas ocupam um lugar central, de maneira que a meta fundamental da educação científica será mudar as concepções intuitivas dos alunos e substituí-las pelo conhecimento científico.

Entretanto, segundo Campos e Nigro (2010, p.23) a mudança conceitual apresentou insucesso devido ao entendimento de que:

Primeiro, porque nem tudo o que para o professor parecia um contrassenso, ou uma evidência contrária a determinado modelo explicativo, era visto do mesmo modo pelo aluno. Consequentemente, na prática, nenhum conflito cognitivo ocorria, e o aluno não sentia necessidade de alterar seus sistemas explicativos. Segundo, porque mesmo em situações mais adequadas ao nível cognitivo dos alunos, nas quais eles percebiam um conflito entre suas explicações e algumas observações, poderia não ocorrer nenhuma mudança conceitual.

Posteriormente foi compreendido que a mudança conceitual não ocorre tão facilmente, e mesmo que os estudantes estivessem diante de situações conflitantes poderiam não alterar seu sistema explicativo, o que ocorria era uma adaptação e interpretação das observações dos estudantes aos seus conhecimentos prévios (Campos, Nigro, 2010).

No terceiro período, que ocorreu entre 1970 - 1980, o progresso científico e tecnológico ao passo em que melhorava as condições humanas também trazia graves consequências à sociedade e ao meio ambiente. Esse contexto mudou novamente os propósitos do Ensino de Ciências, dessa vez a reformulação buscava adicionar o racionalismo científico, de modo que os estudantes fossem capazes de analisar valores e compreender que a Ciência não era neutra, assim buscou-se um novo entendimento sobre os procedimentos envolvidos na investigação (Krasilchick, 1987).

No Brasil, a década de 1970 também foi marcada pela promulgação da Lei de nº 5.692/71 que afetou o sistema educacional, o foco da escola secundária deixou de ser a formação de cientistas para formar mão de obra que pudesse contribuir com o desenvolvimento do país. A década de 1970, segundo Oliveira (2020) é marcada pela instauração da educação tecnicista, ou seja, o ensino agora é desenvolvido por meio das aulas expositivas, levando os estudantes a memorizar os conteúdos para utilizar apenas em dias de provas, paralelamente havia uma compreensão consensual de que o Ensino de Ciências deveria desenvolver a capacidade de pensar lógica e criticamente (Krasilchick, 1987).

Os três grandes períodos que marcam as mudanças curriculares do Ensino de Ciências compartilham a ideia do método científico como um meio para aproximar os estudantes dos propósitos da Educação científica ao longo das décadas, e de acordo com as diretrizes para a educação científica nos Estados Unidos “as mudanças das décadas de 1950, 1960 e 1970 divulgaram amplamente a ideia de ajudar os estudantes a

desenvolverem as competências de investigação e uma compreensão da ciência como investigação” (NRC , 2000, p. 17, tradução nossa).

Convergingo com a compreensão das mudanças pelas quais o Ensino de Ciências e suas formas de propor a investigação passaram ao longo das décadas, Sá (2009, p. 23) destaca que “mudam-se, portanto, os propósitos ou as finalidades do ensino, mas a questão relativa à introdução de procedimentos de investigação, no âmbito da sala de aula, mantém-se pertinentes”.

O último período analisado por Krasilchik (1987) corresponde aos anos de 1980 -1985, na primeira metade da década de 80 o Brasil é marcado por uma crise econômica e pela transformação política, que saiu do regime totalitário para o regime participativo pluripartidário. Neste período o Ensino de Ciências continua a receber atenção dos programas relacionados à Educação, Ciência e Tecnologia. Assim, à CAPES, criou em 1983 um novo projeto que visava propor melhoria para o Ensino de Ciências, que estimulou a pesquisa e implementação de novas metodologias.

Podemos perceber que a história do Ensino de Ciências por Investigação no contexto americano, foi evoluindo e incorporando novas teorias sobre como pô-lo em prática. Essa compreensão também é compartilhada por Anderson (2002, p.1, tradução nossa) ao argumentar que a “investigação como forma de ensino tem uma história persistente e de décadas como a palavra central utilizada para caracterizar o bom ensino e aprendizagem das ciências. Mesmo numa altura em que uma nova palavra, construtivismo tinha entrada no léxico educacional”.

Em consonância como essa compreensão, Deboer (2006, p. 33, tradução nossa) destaca que o ensino investigativo:

[...] em salas de aula de ciências tem uma história longa e variada. A lógica para usar o ensino por investigação mudou de acordo com a filosofia educacional dos seus defensores, mas independentemente dos argumentos usados para justificar a sua utilização, o ensino por investigação permaneceu como um aspecto significativo da educação científica ao longo de todo o processo.

A linha temporal apresentada por Krasilchik (1987) continua sendo importante para termos uma compreensão sobre os diferentes sentidos atribuídos ao Ensino de Ciências, conforme observamos as pressões sociais culminaram em inúmeras reformulações nos objetivos do Ensino de Ciências, da formação de um cientista a formação de um cidadão que lidaria com a Ciência no seu dia a dia, esses dois perfis de cidadãos compartilharam ao longo da história um ancestral em comum, uma aproximação com a investigação científica como a forma mais apropriada para aprender Ciências, e

para concretizá-la foi proposto abordagens que contemplavam os métodos científicos compostos por conjunto de etapas, essas etapas também sofreram modificações. Assim, historicamente mudou-se a função dos estudantes e professores durante o processo investigativo, os propósitos, as etapas, mas o maior objetivo permaneceu, o de aproximar os estudantes das práticas científicas por meio da investigação.

Outras ideias mais recentes continuam a promover mudanças no Ensino de Ciências. De acordo com Sasseron e Duschl (2016) essas mudanças são necessárias para que possamos adicionar outros elementos no processo de ensino e de aprendizagem dessa área do conhecimento, trazendo para além do ensino de conceitos, leis e ideias científicas

[...] elementos epistemológicos das ciências, tornando parte dos temas em discussão em aula os processos e métodos de investigação e as análises realizadas ao longo de sua execução e os fatores que balizam as escolhas por eles. Nosso entendimento é que, deste modo, os alunos têm a oportunidade de compreender as ciências como área de pesquisa, como área que produz conhecimento e que constrói, observa e aprimora regras e práticas, em um mecanismo interno de avaliação constante (Sasseron; Duschl, 2016, p. 53).

Desta vez, a mudança de foco atribuída a investigação científica reside em inserir para além dos procedimentos e ações, os modos de raciocinar cientificamente para que os estudantes tenham condições de realizar investigações de forma crítica. Nesse sentido, o EnCI precisa ser planejado para que as práticas científicas e epistêmicas estejam alinhadas, evitando que o ensino retorne aos moldes da metade do século XX que prezava exclusivamente pela aprendizagem do passo a passo do método científico (Sasseron, 2018).

No mundo contemporâneo, o cidadão precisa desenvolver uma série de competências que podem incidir em uma melhor condição de vida, e a educação científica pode contribuir para que essas competências sejam trabalhadas nas escolas. Nesta direção, Osborne (2016) argumenta que:

O relatório do NRC sobre educação para a vida e o trabalho (NRC, 2012b) enfatiza o desenvolvimento de três domínios de competência: o cognitivo, o intrapessoal e o interpessoal. Central para o primeiro deles é desenvolver a capacidade de empreender os complexos processos cognitivos de pensamento crítico, resolução de problemas não rotineiros e construção e avaliação de argumentos baseados em evidências. Tomados em conjunto, tais argumentos sugerem que as competências valorizadas do futuro serão as habilidades de raciocínio de ordem superior de avaliação, síntese e crítica (Osborne, 2016, p. 216, tradução nossa).

Nesse contexto, a investigação é tratada como o meio pelo qual o raciocínio científico pode ser desenvolvido, sendo necessário que os estudantes passem a compreender as características que fazem parte da prática científica e epistêmica (Osborne, 2016). Exemplificando as práticas no ensino de Ciências durante o processo

investigativo podemos dizer que as “[...] práticas científicas representam ações direcionadas à resolução de problemas, enquanto as práticas epistêmicas associam-se a aspectos metacognitivos da construção de entendimento e de ideias sobre fenômenos e situações em investigação” (Sasseron, 2018, p.1067).

É importante salientar que a presença do EnCI na sala de aula não significa desenvolver um trabalho investigativo exatamente da forma como os cientistas realizam. Solino, Ferraz e Sasseron (2015) esclarecem que a “prática de ofício da atividade científica escolar apresenta particularidades que a assemelham de ações didático-pedagógicas e de ações científicas não podendo ser tomada, diretamente, como uma prática científica tal qual a desenvolvida em laboratórios e centros de pesquisa”.

Assim, o EnCI pode proporcionar aos estudantes a vivência de uma investigação científica plausível para estudantes da Educação Básica, e durante uma situação de aprendizagem baseada na investigação os discentes passam a ter contato tanto com os processos e procedimentos científicos, como podem propor ideias, comunicar seu entendimento, avaliar proposições e legitimar o conhecimento compreendido durante o processo investigativo. Essas ações marcam o desenvolvimento das práticas epistêmicas entre os alunos e o professor (Solino; Ferraz; Sasseron, 2015).

Até o momento pudemos observar que as primeiras ideias sobre ensinar por meio da investigação, se desenvolveram lenta e gradativamente, condicionadas pelos fatores sociais e históricos, de cada época e lugar. Mesmo que historicamente haja discordâncias quanto aos métodos utilizados para promover um Ensino de Ciências que comunga de aspectos da pesquisa científica, estes devidamente ajustados à investigação, às possibilidades e demandas tanto do processo de desenvolvimento humano, quanto das questões pedagógicas envolvidas, é necessário considerar o conhecimento da época em que eles estavam inseridos, e não devem ser vistos como certos ou errados pois “para o pensamento científico de hoje são inadequadas; para seus criadores certamente eram corretas” (Fleck, 2010, p. 67).

No Brasil, segundo Rodrigues e Borges (2008), a ideia do Ensino por Investigação passou a ser debatido com mais ênfase após os PCN, e dos documentos que orientaram a reforma da educação em Ciência nos EUA. Desta forma, no próximo tópico apresentaremos algumas ideias educacionais que circularam no Brasil e que podem ter influenciado os documentos curriculares.

5.3 IDEIAS EDUCACIONAIS QUE CIRCULARAM NO CONTEXTO BRASILEIRO E INFLUENCIARAM OS DOCUMENTOS CURRICULARES

Vasconcelos (1996) ao fazer um resgate histórico sobre a difusão das ideias de Piaget no Brasil, apresenta um contexto que ajuda a compreender de onde emergem as ideias de ensinar Ciências por meio da investigação. Nesse sentido, o passeio pelo passado se inicia a partir da doutrina da escola tradicional, que consideramos como o primeiro Estilo de Pensamento educacional. A escola tradicional estava centrada no professor, cuja função era transmitir aos alunos os conhecimentos científicos e culturais acumulados, e era função dos estudantes aprenderem de forma passiva. Essa ideia foi instaurada e permaneceu no Brasil até 1930, sendo a fase clássica desse Estilo de Pensamento (Fleck, 2010).

Contudo, a escola tradicional, segundo Vasconcelos (1996, p. 12) começou a não atender as necessidades da época, pois havia a expectativa de que ela seria capaz de “proporcionar a equalização social e a consolidação do Estado democrático”. Nesse momento a Escola tradicional passou a gerar insatisfação sendo alvo de críticas do Movimento Escola Nova, neste momento se inicia a fase das complicações, pois o Estilo de Pensamento não conseguia resolver os problemas relativos aos fracos resultados de aprendizagem, resultando na transformação desse Estilo de Pensamento (Fleck, 2010).

Essa transformação do Estilo de Pensamento é marcada pelas proposições do movimento escolanovista, que orientava as propostas pedagógicas em vários países, objetivando uma revisão das formas tradicionais de ensino, para que desta vez fosse possível atingir o objetivo de promover a equalização social. Ficou claro no século XX que o sistema de ensino pautado nas ideias da escola tradicional não foi adequado para formação de cidadãos que pudessem construir uma ordem democrática, esse cenário era ainda mais complexo no Brasil visto que a situação política não era estável, e além disso havia as diferenças regionais e o atraso em relação a outros países que implantaram o capitalismo (Vasconcelos, 1996).

Uma das principais críticas dos escolanovistas feitas a escola tradicional, estava relacionada a “educação demasiadamente intelectualizada, à educação livresca, à superficialidade do ensino, à ausência da experimentação, ao desconhecimento da psicologia da criança, ao modelo formal de ensinar e, principalmente ao fato de que a escola tradicional concentrava o ato pedagógico no professor” (Vasconcelos, 1996, p. 14).

De acordo com Vasconcelos (1996) uma das maiores influências do movimento escolanovista foi John Dewey, que propôs avanços em relação a proposta da escola tradicional, evidenciando a centralidade do estudante no processo educativo. Nesse momento, no cenário educacional mundial, surgia a biologia, a psicologia e sociologia como as ciências bases da educação. A psicologia no século XX foi considerada fundamental para a proposição de novos métodos de ensino, por meio da psicologia experimental poderia ser investigado as situações favoráveis para o desenvolvimento da criança. Esse contexto levou os pesquisadores a recorrerem às tendências da ciência psicológica, principalmente aos estudiosos que realizavam procedimentos experimentais, entre eles estão os experimentos realizados por Jean Piaget.

Vasconcelos (1996, p. 21) esclarece que John Dewey e Jean Piaget, estão entre os pesquisadores que influenciaram projetos de reformas educacionais, suas ideias educacionais alcançaram repercussão mundial. Ambos apostavam em uma educação interacionista e construtivista, mas foi Piaget que “estimulou o debate acerca das relações entre os métodos ativos, o interesse, a ação e o desenvolvimento intelectual da criança”.

No Brasil, a incorporação das ideias da Escola Nova aconteceu em duas fases, na primeira, essas ideias não foram incorporadas de maneira significativa, pois as condições da época não eram favoráveis para que tais ideias germinassem. “As tendências escolanovistas introduziram-se, quando muito, como elementos secundários ou auxiliares à formação cívico-nacionalizadora da escolarização” (Vasconcelos, 1996, p.26). A segunda fase ocorreu na década de 1920, o contexto social e político desse período é marcado pela disseminação das ideias liberais, o que motivou os pesquisadores progressistas brasileiros a insistir em uma educação renovada, que considerasse a nova concepção de infância, pautada nos princípios pedagógicos da escola ativa (Vasconcelos, 1996).

Desta forma, no cenário educacional brasileiro a psicologia ocupou um lugar de destaque nas reformas educacionais, entre as décadas de 1920 a 1940 do século XX, passaram a estar incorporadas no movimento escolanovista (Chakur, 2015), motivando a criação de “laboratórios de psicologia” para realizar pesquisas e prover os professores de uma formação ‘psicológica’. Aos poucos, o nome de Piaget ia aparecendo nesse contexto” (Vasconcelos, 1996, p. 32).

A circulação das ideias de Piaget no Brasil ocorreu também mediante a publicação de artigos na Revista da Educação. Os artigos publicados eram resultados das pesquisas de professores e administradores que estavam vinculados à rede pública. Uma

conduta assumida por essa revista foi a tradução de autores estrangeiros cujo objetivo foi permitir aos professores brasileiros o contato com o pensamento internacional. A primeira tradução veiculada no periódico foi do artigo de Piaget que discutia a importância do trabalho em grupo, a partir de então, emergiram outras pesquisas que começaram a fazer referências às ideias piagetianas, retratando o ensino ativo. Posteriormente, outras obras de Piaget passaram a ser traduzidas com o intuito de apresentar claramente a relação entre a psicologia e a educação (Vasconcelos, 1996).

No Brasil, as ideias de Jean Piaget também estavam presentes nas leis educacionais, inicialmente o contexto brasileiro viveu as mudanças propostas pela Lei nº 4.024/1961. A LDB de 1961 (Brasil, 1961) inseriu a obrigatoriedade do ensino de Ciências em todas as séries ginasiais e o aumento da carga horária da Física, Química e Biologia, cujo objetivo era desenvolver nos estudantes o espírito científico por meio do método científico. Esta lei contou as discussões ativas de Anísio Teixeira, que neste período em que atuava na gestão da CAPES e do INEP, participou ativamente das discussões da LDB de 1961.

Em nossa compreensão esse momento pode ter se configurado como o cenário ideal para que Anísio Teixeira sugerisse as ideias de John Dewey para pensar o ensino, visto que, ao viajar para a Europa e EUA teve contato com diferentes sistemas de Ensino, especificamente nos EUA, momento em que ele “[...]trava contato com a obra do filósofo americano John Dewey que marcou decisivamente sua trajetória intelectual” (Nunes, 2000, p. 10).

Vasconcelos (1996), Santos (2014) e Chakur (2015) chamam atenção para o fato das ideias de Piaget estarem presentes na LDB de 1971 (Brasil, 1971), que fixou as diretrizes e as bases para o ensino de 1º e 2º graus. Logo em seguida, de acordo com Santos (2014) foi publicado o parecer 853/71 (Brasil, 1971), que trata da doutrina do currículo, na qual expressava toda a concepção de ensino, este documento foi elaborado por Valnir Chagas, membro do Conselho Federal de Educação (CNE) desde a década de 1960. Valnir Chagas era um estudioso da teoria de John Dewey, defensor da Escola Nova, e buscou acompanhar a evolução da psicologia da criança e do adolescente.

Anos depois, novas mudanças foram propostas por meio da aprovação da Lei nº 9.394/96 de Diretrizes e Bases da Educação (Brasil, 1996). Sobre as mudanças promovidas por esta lei, Krasilchick (2000, p. 87) ressalta que:

Em 1996, foi aprovada uma nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação, nº 9.394/96, a qual estabelece, no parágrafo 2º do seu artigo 1º, que a educação escolar deverá vincular-se ao mundo do trabalho e à prática social. O artigo 26

estabelece que “os currículos do ensino fundamental e médio devem ter uma base nacional comum, a ser complementada pelos demais conteúdos curriculares especificados nesta Lei e em cada sistema de ensino”. A formação básica do cidadão na escola fundamental exige o pleno domínio da leitura, da escrita e do cálculo, a compreensão do ambiente material e social, do sistema político, da tecnologia, das artes e dos valores em que se fundamenta a sociedade. O ensino médio tem a função de consolidação dos conhecimentos e a preparação para o trabalho e a cidadania para continuar aprendendo.

O que estava prescrito nas leis passou em boa medida a ser contemplado em 1997 nos PCN, que constituíram “[...] um referencial de qualidade para a educação no Ensino Fundamental em todo o País” (Brasil, 1997). Nos PCN (Brasil, 1997) é assumido em seu texto introdutório a concepção de ensino e aprendizagem influenciada pelos teóricos educacionais daquele período, em uma nota de rodapé o documento traz a seguinte explicação:

A busca de um marco explicativo que permita esta revisão, além da criação de novos instrumentos de análise, planejamento e condução da ação educativa na escola, tem se situado, atualmente, para a maioria dos teóricos da educação, dentro da perspectiva construtivista. Em linhas gerais, o marco de referência está delimitado pelo que se pode denominar “**enfoques cognitivos**”, no sentido amplo. Entre eles destacam-se a teoria genética, de **Jean Piaget** e seus colaboradores da escola de Genebra, tanto no que diz respeito à concepção dos processos de mudança como às formulações estruturais clássicas do desenvolvimento operatório e as elaborações recentes sobre as estratégias cognitivas e os procedimentos de **resolução de problemas**; a teoria da atividade, nas formulações de **Vygotsky, Luria e Leontiev** e colaboradores, em particular no que se refere à maneira de entender as relações entre aprendizagem e desenvolvimento e a importância conferida aos processos de relação interpessoal; o prolongamento das teses no campo da psicologia cultural, como as enunciadas nos trabalhos de **M. Cole e colaboradores**, que integra os conceitos de desenvolvimento, aprendizagem, cultura e educação; e a teoria da aprendizagem verbal significativa, de **Ausubel**, e seu desdobramento em outras teorias. O núcleo central da integração de todas estas contribuições refere-se ao reconhecimento da importância da atividade mental construtiva nos processos de aquisição de conhecimento. Daí o termo construtivismo, denominando esta convergência (Brasil, 1997, p. 71).

Nesse contexto, a concepção de ensino e aprendizagem adotada nos PCN (Brasil, 1997) levou em consideração as principais teorias educacionais vigentes nesse período. É importante ressaltar que o documento também aborda o contexto social, histórico e cultural internacional e brasileiro que influenciaram as tendências pedagógicas, e menciona a origem das propostas metodológicas assumida no documento:

As tendências pedagógicas que marcam a tradição educacional brasileira e aqui foram expostas sinteticamente trazem, de maneira diferente, contribuições para uma proposta atual que busque recuperar aspectos positivos das práticas anteriores em relação ao desenvolvimento e à aprendizagem, realizando uma releitura dessas práticas à luz dos avanços ocorridos nas produções teóricas, nas investigações e em fatos que se tornaram observáveis nas experiências educativas mais recentes realizadas em diferentes Estados e Municípios do Brasil (Brasil, 1997, p. 32).

As tendências pedagógicas citadas no PCN são a tradicional, a renovada, a tecnicista e as que abordam as preocupações sociais e políticas. Assim as orientações didáticas que encontramos nos PCN (Brasil, 1997) não são ideias novas, mas o que Fleck (2010) denominou de traços da descendência de elementos da história evolutiva, pois:

[...] querendo ou não, não conseguimos abandonar o passado - com todos os seus erros. Ele continua vivo nos conceitos herdados, nas abordagens dos problemas, nas doutrinas das escolas, na vida cotidiana, na linguagem e nas instituições. Não existe geração espontânea (*Gereration Spontanea*) dos conceitos; eles são, por assim dizer, determinado pelos seus ancestrais [...] (Fleck, 2010, p. 61).

Assim, a compreensão que possuímos hoje sobre como ensinar Ciências é o resultado da confluência de diferentes formas de pensar e agir didaticamente que, por mais que haja críticas sobre as metodologias e abordagens utilizadas ao longo das décadas no Ensino de Ciências, há nelas alguns elementos que ainda são aceitos e utilizados pela comunidade científica e pelos educadores.

Nos PCN (Brasil, 1997), um elemento da orientação didática para a área de Ciências Naturais é a problematização, uma vez que:

A problematização busca promover mudança conceitual. Sabe-se que nem sempre ela ocorre; frequentemente concepções alternativas se preservam. Ainda assim, pode haver aprendizagem significativa dos conceitos científicos. Ao solucionar problemas, os alunos compreendem quais são as ideias científicas necessárias para sua solução e praticam vários procedimentos. Conforme já discutido no capítulo sobre ensino e aprendizagem de Ciências, os alunos podem se apropriar de conceitos científicos, mesmo conservando conceitos alternativos. E poderão ser capazes de utilizar diferentes domínios de ideias em diferentes situações (Brasil, 1997, p. 78).

No tópico problematização, os PCN (Brasil, 1997) ressaltam a importância da utilização dos conhecimentos, muitas vezes insuficientes, que os estudantes possuem para explicar os fenômenos naturais, momento ideal para que o professor crie uma situação de aprendizagem onde os discentes busquem informações que os ajudem a solucionar o problema proposto. Posteriormente, é mencionado que o professor poderá promover uma desestabilização dos conhecimentos prévios dos estudantes, uma ideia que emerge nos estudos de Jean Piaget.

Ao ensino de Ciências Naturais, os PCN (Brasil, 1997) destacam a investigação como o primeiro procedimento fundamental para desenvolver os conteúdos, seguido da comunicação e o debate de fatos e ideias.

A partir das informações apresentadas nesse tópico, passamos a compreender que o Ensino de Ciências por Investigação no Brasil, começa a tomar forma a partir das ideias de teóricos que convergiam sobre a necessidade de superar as propostas

pedagógicas assumidas pela escola tradicional, considerando a importância de renovar a compreensão sobre o papel dos estudantes no processo de aprendizagem, e nesse contexto destacam-se as teorias de John Dewey e Jean Piaget.

Outro fator importante é que no Brasil a chegada dessas ideias ocorrem inicialmente por meio dos intermediadores Anísio Teixeira e Valnir Chagas, que compartilhavam a compreensão sobre o processo educacional na área do Ensino de Ciências e a forma de promover esse modo de pensar o processo de ensino e de aprendizagem, ideias que já circulavam em território internacional. E mais recentemente, temos as professoras Anna Maria Pessoa de Carvalho e Lúcia Helena Sasseron, pioneiras nesta proposição didática e que estabeleceram interlocuções com estas ideias desde o final dos anos de 1990.

Estas ideias, ao serem expandidas no Brasil e fomentado a pesquisa científica sobre o tema, tendo avançado na realidade brasileira, acabaram por serem incorporadas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), sendo a legislação educacional mais recentes

Nesse sentido, é importante destacar que a pesquisa desenvolvida por Gonçalves (1996) ao buscar revelar as fontes que contribuíram para a difusão das ideias de Piaget no Brasil, consultou livros, periódicos, anais, currículos, memoriais e entrevistas com 42 profissionais de renome que trabalharam/trabalham com as ideias de Piaget no Brasil, sendo estes trabalhos desenvolvidos principalmente nos centros de Pós-Graduação, entre estes pesquisadores, segundo o autor supracitado, está a professora Anna Maria Pessoa de Carvalho, o que nos motiva a tentar entender a sua contribuição na instauração do EnCI no Brasil.

6 A CONSTITUIÇÃO DO COLETIVO DE PENSAMENTO E A INSTAURAÇÃO DO ESTILO DE PENSAMENTO SOBRE O ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO NO BRASIL

Neste capítulo analisaremos a constituição do primeiro Coletivo de Pensamento (CP) a discutir o EnCI como proposta de Ensino no Brasil, e como ocorreu o processo de Instauração do Estilo de Pensamento (EP). Desta forma, rastreamos os pesquisadores envolvidos nesse processo, as principais produções do primeiro CP, as pesquisas pioneiras desenvolvidas nos programas de Pós-graduação, e os programas institucionais como um *locus* de instauração.

Em nossa análise, orientada pela epistemologia evolutiva de Fleck, compreendemos que desde as primeiras sugestões sobre ensinar Ciências por meio da investigação, desenvolvidas por pesquisadores brasileiros, desde 1991, por meio da primeira dissertação brasileira a utilizar a investigação para trabalhar com o conhecimento físico nas primeiras series do primeiro graus, e da implementação dos programas institucionais, sendo o último implementado em 2001, e tendo suas ações referentes ao ensino por investigação iniciadas em 2004, demarca o início de um período que consideramos de inicial, pois foram capazes de promover uma coerção de pensamento na comunidade científica que toma o EnCI como fato científico no campo da Didática.

Portanto, esse período de 1991 até 2004 foi tomado como o momento de instauração do EP em EnCI. Para Fleck (2010) um EP é instaurado quando as ideias estão em conformidade com o pensamento vigente, nesta fase o EP passa a estar devidamente instaurado. Lembramos ao leitor que para Fleck (2010) um EP é portador de uma forma de enxergar o mundo, e este é constituído de um sistema de valor e pressuposições. Um EP é marcado por algumas características, entre elas, os problemas que são comuns e que interessam ao CP e os métodos que utilizam para lidar com estes problemas.

6.1 A VANGUARDA DO ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO NO BRASIL

A instauração de um EP, segundo Fleck (2010), ocorre quando um determinado problema desafia as soluções possíveis no âmbito do EP vigente. No foco específico desta tese, trata-se dos frágeis resultados de aprendizagem promovidos historicamente pelo ensino tradicional. Sob este desafio, um pequeno grupo de pesquisadores passou a

considerar novas hipóteses de trabalho na busca por melhores resultados para o Ensino de Ciências, hipóteses estas, inconciliáveis com o EP tradicional em vigor.

De um modo geral está interação entre pesquisadores, que Fleck (2010) denomina de circulação de ideias, nesta fase do processo, ocorre no âmbito intercoletivo, uma vez que a coesão de pensamento e do próprio coletivo é atenuada pela resolução insatisfatória dos problemas de pesquisa no âmbito do EP instaurado. No caso em pauta, a insatisfação com os resultados promovidos pelo Ensino de Ciências orientado epistemológica e didaticamente pela abordagem tradicional, tem mobilizado pesquisadores no Brasil e no exterior na busca de alternativas, com destaque para o EnCI.

No Brasil, desde a década de 1990, um grupo de pesquisadores tem se mobilizado nesta direção e promovido a pesquisa, bem como, a formação de novos pesquisadores que buscam melhor compreender esta nova abordagem didática que intersecciona ensino e pesquisa.

Ao defendermos o EnCI como um EP dentro da Didática das Ciências, estamos assumindo também a existência de um CP, visto que segundo Fleck (2010, p. 82) “a existência do estilo de pensamento torna necessária e indispensável a construção do conceito “coletivo de pensamento”. Nessa direção, o autor supracitado, define CP como um conjunto de pessoas que compartilham sua forma de enxergar o mundo.

A existência de CP, conforme menciona Fleck (2010), ocorre quando duas ou mais pessoas compartilham ideias. É importante salientar que Fleck (2010, p. 88) não diminui a importância do indivíduo no processo de produção do conhecimento, contudo, “[...] somente o estudo da comunidade de pensamento confere estabilidade à teoria do conhecimento”. Nessa direção, o autor supracitado esclarece que a atmosfera social assume particular relevância na criação do CP, e no foco desta pesquisa, relembramos, que a atmosfera social que impulsionou a criação do primeiro CP a discutir o EnCI no Brasil está relacionada aos resultados insatisfatórios do modelo tradicional de ensino, especificamente no ensino de Física, e a partir dessa constatação é proposto “[...] uma mudança metodológica em nosso ensino” (Carvalho, 1998, p.17).

É a partir desta atmosfera, que ocorre a colaboração e o estabelecimento das relações entre os membros que constituem o CP. Sendo o CP o portador do EP (Fleck, 2010), buscamos apresentar os membros que constituem o primeiro CP em EnCI no Brasil. Nesse sentido, as pesquisas a respeito do EnCI no Brasil são produzidas por professores alocados em diferentes instituições e regiões brasileiras, conforme

apresentamos no capítulo 4, mas neste tópico nos concentramos nos pesquisadores que constituem o primeiro CP brasileiro a discutir o EnCI.

No Brasil, a partir dos dados que compõe o *corpus* desta pesquisa, a professora Anna Maria Pessoa de Carvalho é conhecida por dar os primeiros passos nas pesquisas sobre o EnCI. Sendo assim, nos interessa conhecer os caminhos percorridos durante a sua trajetória acadêmica, para isso, recorremos a duas fontes principais, a primeira se refere ao discurso proferido durante a outorga do título de Professora Emérita à Profa Anna Maria Pessoa de Carvalho, que ocorreu no dia 15 de Outubro de 2019 e está disponível no canal do Youtube¹⁵ de comunicação e mídia da Faculdade de Educação da USP e um relato na íntegra que aconteceu em 2021, no XXIV Simpósio Nacional de Física (SNEF), e foi disponibilizado no canal do Youtube¹⁶ do evento.

Mas, antes de tratarmos especificamente da trajetória acadêmica da professora Anna Maria Pessoa de Carvalho, a fim de compreendermos como ocorreu a circulação intercoletiva de ideias, que contribuiu para a instauração de um EP, buscamos conhecer os CP que influenciaram o modo de compreender o processo de ensino e aprendizagem da professora Anna Maria Pessoa de Carvalho.

A professora Anna Maria Pessoa de Carvalho, no doutorado, foi orientanda da professora Amélia Americano Franco Domingues de Castro, licenciada em Geografia e História em 1941, pela Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo (FFCL/USP). Segundo Silva (30 jan. 2025), devido ao seu desempenho apresentado enquanto discente, e pelo trabalho que já realizava enquanto professora de cursinho preparatório para ingresso na universidade, passou a integrar a cadeira de Didática Geral e Especial da FFCL/USP, na função de professora assistente substituta, no mesmo ano em que se formou. Dois anos depois da sua formação, se tornou a primeira assistente da cadeira (Silva, 30 jan. 2025)¹⁷.

Durante o período de 1941 e 1961, a professora Amélia Americano Franco Domingues de Castro ficou responsável por ministrar as disciplinas de didática Especial de Geografia e História. Nesse espaço tempo, em 1950, obteve o título de doutora em Educação na FFCL/USP. Após a conclusão do doutorado realizou uma nova licenciatura, dessa vez em Filosofia, concluindo o curso em 1953 na mesma instituição, logo depois passou a lecionar Didática Especial de Filosofia (Silva, 30 jan. 2025).

¹⁵ Vídeo está disponível em: [Professora Anna Maria Pessoa de Carvalho](#).

¹⁶ Vídeo está disponível no endereço: [Anna Maria Pessoa de Carvalho - Relato na íntegra](#).

¹⁷ Informações disponíveis em: [Amélia Americano Franco Domingues de Castro – Niephe](#).

A respeito das disciplinas ministradas pela professora Amélia Americano Franco Domingues de Castro, Silva (30 jan. 2025, grifo nosso) ainda relata que :

A disciplina Didática Geral foi ministrada pela professora desde 1956 até sua aposentadoria na USP. Trabalhando na Cadeira de Metodologia Geral do Ensino em um momento no qual a mesma era composta, em sua maioria, por licenciados, especialistas provenientes de todas as seções da FFCL, atuou junto à formação didática do grupo mediante a organização dos “Seminários de Didática”, nos quais era dada ênfase ao estudo das bases psicogenéticas da Didática. Leitora ávida de autores escolanovistas europeus como Édouard Claparède e Jean-Ovide Decroly, e americanos, como **John Dewey** e Willian Heard Kilpatrick, Amélia ainda foi uma das **pesquisadoras pioneiras a difundir as ideias de Jean Piaget no Brasil**. É importante ressaltar, neste aspecto, o seu trabalho de articular a **teoria de Piaget à prática pedagógica**. Influenciados pelo **Movimento da Escola Nova e as teorias psicológicas** vigentes na época.

Mello (2022, p. 2, grifo nosso) relembra que ao entrevistar a professora Amélia Americano Franco Domingues de Castro foi esclarecido que:

Quando ingressou na USP, como auxiliar de ensino e depois docente da FFCL, tinha uma preocupação maior que era o como **“ensinar a ensinar”** o futuro professor da área das Ciências Humanas. Como então, na época a literatura estrangeira sobre didática indicava que Jean Piaget era um caminho importante para esta questão, ela encontrou no mestre Piaget, e em sua obra, algumas respostas sobre a questão do processo de ensino-aprendizagem (na verdade mais sobre a aprendizagem).

Segundo Silva (30 jan. 2025), a professora Amélia Americano Franco Domingues de Castro integrou um importante grupo de professores que estavam empenhado em analisar a obra de Hans Aebli. Nesta obra, Hans Aebli propõe a aplicação da teoria piagetiana à didática, essa análise foi difundida por meio dos cursos da universidade e das publicações decorrentes deste processo, entre essas publicações está o livro organizado em colaboração também com a professora Anna Maria Pessoa de Carvalho, intitulado de “Ensinar a ensinar: didática para a escola fundamental e média”.

Segundo Vasconcellos (1996, p.141, grifo nosso) após anos de existência, esse grupo de professores passou a assumir uma característica interdisciplinar

[...] Durante o período em que o grupo existiu passaram por ele Alda Neme, **Anna Maria Pessoa de Carvalho**, Myriam Krasilchick, Nélío Parra, Gilda César Nogueira de Lima, Spicione Di Piero Netto e, por algum tempo, a Prof^a Zélia Ramozzi- Chiarottino. Essas Pessoas **participaram desses estudos por terem interesse, ao mesmo tempo, por educação e Piaget, e por outras áreas do conhecimento**, por isso, com o tempo, acabaram criando grupos ou novos núcleos de pesquisa em outras áreas.

Os professores que integraram o grupo mencionado por Vasconcellos (1996), possuem diferentes formações, como exemplo, citamos os orientandos da professora Amélia Americano Franco Domingues de Castro. A professora Alda Neme, da área

ensino de Matemática, Myriam Krasilchick, da área de Ciências Naturais/ Biologia e Nélío Parra, da área da Ciências Humanas/Filosofia. É nessa atmosfera interdisciplinar que a professora Anna Maria Pessoa de Carvalho esteve inserida durante a sua trajetória acadêmica, em um CP que compartilhava de conhecimento e práticas direcionados a resolver os problemas referentes a aprendizagem dos estudantes por meio de referenciais teóricos que versavam sobre o método ativo, entre eles Dewey e Piaget.

Conforme abordaremos a seguir, a professora Anna Maria Pessoa de Carvalho, possui formação na área do Ensino de Física, do ponto de vista da sua formação, a professora Anna Maria Pessoa de Carvalho circula de forma Intercoletiva, ou seja, entre professores da área do Ensino e da área de Ciências Humanas. Sobre essa Circulação Intercoletiva, Fleck (2010) argumenta que em qualquer Circulação Intercoletiva há um deslocamento ou alteração de valores no pensamento. São esses deslocamento e ações que podem contribuir para um novo conhecimento.

A partir desse contexto, abordamos o percurso formativo e profissional da professora Anna Maria Pessoa de Carvalho. Iniciando pela sua formação, a professora Anna Maria Pessoa de Carvalho que é licenciada e bacharel em Física e possui Doutorado em Educação, relatou durante o XXIV SNEF que começou a sua trajetória como professora da educação Básica. Carvalho (2021) relata que deu “aula de Física em vários colégios estaduais, fiz concurso para professora efetiva do colégio estadual, e comecei no noturno, como todo mundo começa, em uma escola bem longe de casa” (informação verbal)¹⁸. Dando continuidade à sua trajetória acadêmica, durante a entrega do título de professora Emérita, Carvalho (2019) discursou sobre um acontecimento importante que marcou o seu percurso formativo, que foi a criação da pós-graduação, momento que coincidiu com o seu doutoramento, nesse período:

O instituto de Física e a Faculdade de Educação estavam discutindo a criação de uma pós-graduação interunidades, e sendo a única física filha do instituto e professora da educação, tinha a obrigação moral de ajudar a professora Enerst Hamburger e dona Amélia Domingo de Castro a concretizar esse programa, o programa de pós-graduação interunidades de Ensino de Ciências já pensado a época, para congrega todos os institutos científicos que formam licenciandos, mas começando inicialmente a duras penas pela física e educação, e ampliado para englobar também o instituto de Química e Biologia, proporcionou uma maior interação da faculdade de educação com as áreas científicas (Informação verbal).

¹⁸Carvalho. A. M.P. XXIV Simpósio Nacional de Física. São Paulo. 2021. Informação Verbal.

A professora Anna Maria Pessoa de Carvalho contou durante o XXIV SNEF (2021), que após sua formação teve a oportunidade de trabalhar em dois locais, na Educação Básica e na Faculdade de Educação. O trabalho na Faculdade de Educação aconteceu por meio do convite feito pela professora Amélia Domingos de Castro, sua orientadora de Doutorado, para dar aula de metodologia de Ensino de Física. Depois de atuar em tempo parcial na Faculdade de Educação, recebeu o convite para atuar em tempo integral, sobre esse momento, Carvalho (2021) afirmou que “de um lado foi muito bom porque eu tive tempo de ter os meus orientandos, de trabalhar no laboratório, de fazer do laboratório um ponto de pesquisa em ensino de física, por outro lado foi horrível, eu deixei de dar aula para os alunos do curso médio” (Informação verbal).

O laboratório ao qual a professora Anna Maria Pessoa de Carvalho faz referência, é o Laboratório de Pesquisa e Ensino de Física, o LaPEF, que se constituiu como um espaço importante na sua trajetória profissional, no momento da entrega do título de professora Emérita, Carvalho (2019) agradeceu a Faculdade de Educação, pois logo após a reforma universitária, proporcionou laboratórios didáticos para professores de metodologia de ensino:

Gostaria de agradecer a Faculdade de Educação, que quando da sua reforma proporcionou aos professores de metodologia de ensino, os laboratórios didáticos, nós fomos privilegiados, desculpa aos outros professores, mas os professores de prática de ensino foram privilegiados, o meu, ou seja, o laboratório de Física foi imediatamente renomeado para Laboratório de Pesquisa e Ensino de Física, o LaPEF, e fui buscar dinheiro para reformar, de tal jeito que pudesse acolher os meus orientandos, ter um local para os orientandos ficarem era muito importante para mim, **pois um dos meus objetivos era formar um grupo de pesquisa onde um trabalho falasse com o outro e que todos soubessem o que cada colega estava pesquisando e que as revisões bibliográfica e os referencias teóricos fossem compartilhado, compreendidos e estudados pelo grupo e que um mestrado ou doutorado construísse um degrauzinho a mais no conhecimento de como aprender e a ensinar Física** isso só era possível se todos além de se conhecerem não só pessoalmente mas também intelectualmente, tivessem uma amizade que permitisse as argumentações divergentes durante as discussões, e que estas discussões, fossem realizadas no grupo sem reserva e sem medo e para isso precisava ficar todo mundo junto e todo mundo participando (Informação Verbal).

Nesse contexto, o LaPEF ao receber os orientandos da professora Anna Maria Pessoa de Carvalho, ao longo das décadas, passa a dar início a constituição do primeiro Coletivo de Pesquisadores brasileiros a trabalhar com o EnCI no Ensino de Física, assim, o trabalho desenvolvido no LaPEF é responsável tanto pela construção dos conhecimentos teóricos e práticos que fundamentam essa abordagem didática, quanto na formação de novos pesquisadores, a quem Carvalho (2019), durante a entrega título de professora Emérita, reconheceu e estendeu seus agradecimentos:

Trabalhando em pesquisa sobre ensino e aprendizagem, e formação de professores em sala de aula no ensino fundamental e no grau médio, e preparando material instrucional para essas investigações nada mais natural do que a sistematização pelo grupo do LaPEF da metodologia de ensino utilizada, o Ensino por Investigação, cada pesquisador ou pesquisadora do grupo sistematizou uma faceta do Ensino por Investigação, publicamos um livro que está sendo referência na seleção de mestrado em Ensino de Ciências, olha só por essa nós não esperávamos, estamos na homenagem a uma professora emérita e por só eu está recebendo esse título, fico um pouco constrangida pois **desde o começo da carreira nunca trabalhei sozinha, sempre recebi muita apoio de grupos dos professores do ensino fundamental e médio, e principalmente dos orientandos, tendo em cada época participado do LaPEF, e é com eles que gostaria de dividir esse título, muito obrigada!** (Informação Verbal).

Sobre esse cenário, Fleck (2010, p. 85) enfatiza que “o portador do saber é um coletivo bem organizado, que supera de longe a capacidade do indivíduo”. Logo, o EnCI como conhecemos é resultado do esforço coletivo dos pesquisadores do LaPEF na sistematização de uma abordagem didática que pudesse em alguma medida lidar com os resultados insatisfatórios desenvolvidos ao longo da história pela abordagem tradicional.

Conhecer os professores pesquisadores que trabalharam de forma coletiva com a professora Anna Maria Pessoa de Carvalho, em diferentes épocas, nos possibilita compreender a constituição inicial desse Coletivo de Pensamento. Desta forma, utilizamos a plataforma Acácia¹⁹ para identificar os descendentes acadêmicos da professora Anna Maria Pessoa de Carvalho pertencentes a primeira geração. Por se tratar de 13 pesquisadores, representá-los em um modelo de árvore genealógica dificultaria a leitura dos nomes dos pesquisadores, por isso, optamos por listá-los em um quadro.

Quadro 6 - Descendentes acadêmicos da professora Anna Maria Pessoa de Carvalho pertencentes a primeira geração de acordo com a plataforma Acácia

Pesquisador	Ano de obtenção do título/Formação		
	Mestrado	Doutorado	Formação
Adriano Rodrigues Ruiz	1985	-	Graduação em Matemática, Mestrado e Doutorado em Educação.
	-	1988	Graduação em Pedagogia, Mestrado em Educação e Doutorado em Ciências da Educação.
Maria De Lourdes Almada Prestes	-	1988	Graduação em Pedagogia, Mestrado e Doutorado em Educação.
Maria Elisa Resende Goncalves	1991	1997	Graduação em Pedagogia, Mestrado e Doutorado em Educação.
Maria Da Conceição De Almeida Barbosa Lima	-	2000	Graduação em Bacharelado em Física, Mestrado e Doutorado em Educação.

¹⁹ A Plataforma Acácia documentar as relações formais de orientação no contexto dos programas de Pós-graduação brasileiros.

Maria Inês Ribas Rodrigues	2001	-	Licenciatura em Física, mestrado em Ensino de Ciências e Doutorado em Educação
Viviane Briccia	2003	2012	Graduação em Física, Mestrado e Doutorado em Educação.
Maria Candida Varone De Moraes Capecci	-	2004	Bacharel e Licenciada em Física, Mestrado e Doutorado em Educação.
Lúcia Helena Sasseron	2005	2008	Licenciada em Física, Mestrado em Ensino de Ciências e Doutorado em Educação.
Luciana Sedano De Souza	2005	2010	Graduação em Pedagogia, Mestrado e Doutorado em Educação.
Allex Belluco do Carmo	2006	2015	Licenciatura em Física, Mestrado em Ensino e Doutorado em Educação.
Dulce Maria Strieder	-	2007	Graduação em Física, Mestrado e Doutorado em Física.

Fonte: O autor (2025).

Ao apresentarmos os anos referentes à obtenção dos títulos dos orientados(as) da professora Anna Maria Pessoa de Carvalho, estamos demarcando o momento da chegada dos pesquisadores neste CP, além disso, é possível caracterizar este CP, visto que os integrantes possuem formação na Física, Matemática e Pedagogia. Durante a sua participação no XXIV SNEF, Carvalho (2019) destacou especialmente a importância das pedagogias para ampliação dos estudos realizados no LaPEF.

Quando a gente começou a trabalhar com pesquisa para o fundamental que a professora do fundamental não era mais física, que a gente sabia que as responsáveis eram as pedagogas, de repente você tem as pedagogas essenciais no nosso trabalho, sem elas a gente não podia fazer nada, porque você não dava o ensino de ciências para o fundamental, e nós vimos como elas conheciam a parte teórica de ensino e aprendizagem melhor do que nós, porque nós só trabalhávamos com os autores do ensino de física, e nós começamos a trabalhar com autores de ensino e aprendizagem, lógico que a gente trabalhava com Piaget e Vygotsky por cima, a gente pegava o que a gente queria do Piaget, graças a Deus ele escreveu um monte de coisa, sempre tinha coisa que a gente gostava, **mas as pedagogas nos ensinaram muito sobre ensino e aprendizagem e ensinaram a ver Piaget e Vygotsky de outro jeito, elas nos ensinaram muito, foi muito bom essa ampliação do nosso trabalho.**

A partir de Fleck (2010) compreendemos que no LaPEF a circulação de ideias ocorre de forma intra e intercoletiva. A intracoletiva entre os professores com formação para o Ensino de Física, compondo o Coletivo dos Físicos, e a intercoletiva por contemplar o Coletivo dos pedagogos da área da Educação. É o trabalho com as pedagogas que possibilita ao CP EnCI, neste caso os membros que compõem o LaPEF, a alterar o modo com que compreendiam o processo de ensino e aprendizagem dos conhecimentos físicos, lhes oferecendo novas possibilidades teóricas e metodológicas. Sobre esse contexto, Fleck (2010, p. 162) argumenta que “[...] a alteração na disposição à percepção direcionada – oferece novas possibilidades de descobertas e cria fatos novos. Esse é o significado epistemológico mais importante do tráfego intercoletivo de pensamento”.

A professora Anna Maria Pessoa de Carvalho, ao destacar a importância do trabalho das pedagogas nos permite compreender a partir de Fleck (2010) que não há uma relação de poder entre saber especializado (esotérico) e o saber popular (exotérico), o que existe é uma relação dialética. Nesse sentido, a existência de um Coletivo de Pensamento sobre o EnCI no Brasil, atua como um fator determinante no fortalecimento dessa forma de compreender e promover o processo de ensino e aprendizagem dos conhecimentos científicos. Esse cenário demonstra a importância que este CP assume no contexto brasileiro. Sobre a importância do CP, Fleck (2010, p.158) argumenta que:

A estrutura geral do coletivo de pensamento faz com que o tráfego intracoletivo de pensamento-pelo fato sociológico em si, sem consideração pelo conteúdo e pela legitimação lógica-leve ao fortalecimento das formações de pensamento: a confiança nos iniciados, a dependência por parte destes da opinião pública, a solidariedade intelectual dos pares, que estão a serviço da mesma ideia, são forças sociais alinhadas que criam uma atmosfera comum específica, proporcionando às formações de pensamento solidariedade e adequação ao estilo numa medida cada vez maior.

Ressaltamos que o destaque atribuído a estes pesquisadores está relacionado ao grau de aproximação que possuíram com a professora Anna Maria Pessoa de Carvalho e a continuidade do Estilo de Pensamento denominado de EnCI, que passa a ser perpetuado por seus descendentes acadêmicos, pois receberam o que Fleck (2010, p. 155) denomina de uma “condução para dentro, uma suave coação” e por meio da circulação dos conhecimentos e práticas desse Estilo de Pensamento, outros pesquisadores situados em outros contextos também têm contribuído para a extensão desse EP.

Desta forma, este período de formação de pesquisadores com foco no EnCI passa a partir de suas pesquisas de Mestrado e Doutorado, a construir um novo EP. Sobre o processo de construção de novos conhecimentos pelos integrantes de um CP, neste caso, pelos integrantes do LaPEF, Nobre-da-Silva, Queirós e Delizoicov (20214, p.11) esclarecem que:

A produção de conhecimento (novo) ocorre no interior do círculo esotérico do coletivo de pensamento, no qual se concretiza a circulação intracoletiva de ideias que tem, entre outros, o potencial de instauração do estilo de pensamento, bem como a troca de ideias entre pessoas com compreensões semelhantes em relação ao objeto de conhecimento do coletivo de pensamento. Os processos educativos, em que um iniciado se apropria de novos conhecimentos, via de regra, ocorrem pela circulação intercoletiva de ideias, intermediada por uma complicação. Por esse processo, o aluno pode vir a ter um novo conhecimento, e pode transformar o estilo de pensamento que sustenta suas ideias iniciais.

Portanto, compreendemos como necessário termos conhecimento das pesquisas pioneiras desenvolvidas por esse CP, uma vez que os conhecimentos e práticas produzidas possuem papel significativo na instauração do EP.

6.2 AS PESQUISAS PIONEIRAS

A partir da bibliografia brasileira e das entrevistas realizadas com os pesquisadores que tem o EnCI como objeto de estudo, ainda não há um consenso sobre um marco que culminou nessa forma de pensar o Ensino de Ciências no Brasil, como bem argumenta Fleck (2010, p. 55) “é difícil, quando não impossível, descrever corretamente a história de um domínio do saber. Ele consiste em numerosas linhas de desenvolvimento de ideias que se cruzam e se influenciam mutuamente”.

Este fato foi evidenciado ao questionarmos um dos entrevistados sobre os fatores que contribuíram para o surgimento do Estilo de Pensamento denominado de EnCI:

Eu não entendo que tem um marco que indique que começou em tal dia, e que começou com tal autor. Ele vai se agrupando e vai criando um referencial teórico mais embasado (Vianna).

Portanto, não há um começo que demarque explicitamente quando o EnCI no Brasil foi instaurado, mesmo assim, consideramos indicar um ponto de partida para nossa análise sobre esse movimento. Compreendemos que a instauração dessa abordagem didática ao Ensino de Ciências se inicia a partir das pesquisas desenvolvidas sob orientação da professora Anna Maria Pessoa de Carvalho, que passou a se configurar como uma referência quando abordamos essa temática. Essa compreensão também é compartilhada nas falas dos entrevistados ao serem questionados sobre as principais referências teóricas que tiveram contato ao iniciarem seus estudos e pesquisas sobre o EnCI:

Então, basicamente **os textos da Ana Maria**, né? Se você pedir para eu citar aqui algum artigo possivelmente, eu vou errar, vou esquecer, mas eu acho que foram muito importantes que deixaram marcas muito significativas (Sasseron).

Foi a professora Anna Maria (Briccia).

Eu quero dar o crédito aqui aos pesquisadores brasileiros. Embora a gente tenha uma literatura internacional fortíssima, né? Eu quero muito dar o crédito, **especialmente a nossa Pioneira veterana, Anna Maria Pessoa de Carvalho e todos os pesquisadores que o grupo dela tem formado** (Silva, grifo nosso).

No ensino por investigação especificamente a professora Carvalho, então, assim, as influências vêm do grupo dela (Fireman).

[...] Não dá para não pensar na Anna Maria Pessoa de Carvalho, como um referencial que atravessou esses processos iniciais também (Coelho).

A fala dos entrevistados fazem referências às produções científicas desenvolvidas pelos membros do LaPEF sob orientação da professora Anna Maria Pessoa

de Carvalho, nesse sentido, os membros desse grupo de pesquisa assumem um papel importante no trabalho coletivo de produção dos conhecimentos teóricos e práticos sobre o EnCI. Desse modo, o trabalho coletivo, mediado pela professora Anna Maria Pessoa de Carvalho, passa a ser considerado o pioneiro na instauração do EnCI, e emerge no Brasil em um cenário que podemos considerar como caótico, pois exigiu desse CP a organização das principais ideias já existentes sobre a investigação no contexto escolar, a apropriação de referenciais teóricos que dialogam com seu CP, como é o caso das pesquisas piagetianas, e posteriormente apresentação de uma abordagem didática capaz de possibilitar a investigação na sala de aula, sendo assim, o EnCI contou com a colaboração desses pesquisadores para dar forma a essa proposta de ensino.

Esse pensamento é reforçado pela nossa entrevistada, quando a pesquisadora afirma que o EnCI no Brasil é uma temática que precisou dos esforços de pesquisadores brasileiros para que passasse a ser visto:

[...] foram anos como se ela não existisse, né? Sabendo que estava lá, desde Dewey que isso está circulando na literatura Internacional. Mas precisou que essa turma aí desse essa propulsão para essa reflexão teórica ganhar o corpo que tem hoje (Silva).

Esse cenário evidencia a importância do CP formado pelos pesquisadores do LaPEF, no sentido de instaurar e desenvolver o EP em EnCI. Fleck (2010, p. 86) argumenta que a palavra “conhecer somente ganha um significado no contexto de um coletivo de pensamento”. Portanto, o LaPEF enquanto CP, é formado a partir de uma atmosfera social e de um contexto educacional que exigiu a mobilização de seus membros para atender as demandas do Ensino de Ciência e promover alternativas didáticas capazes de inserir os estudantes na cultura científica.

Nesse sentido, a professora Anna Maria Pessoa de Carvalho, enquanto pesquisadora pioneira do EnCI no Brasil, viveu em contexto marcado pela chegada de discussões que apresentavam as implicações principalmente da teoria piagetiana para o domínio intelectual. Além dos estudos da teoria de Jean Piaget, a professora Anna Maria Pessoa de Carvalho, apoiou-se nas pesquisas de Kamii e DeVries (1986), foram estas autoras a demonstrarem como utilizar a epistemologia de Piaget na prática (Rablioglio, 2022).

Soma-se a esse contexto o fato de que Constance Kazuko Kamii, segundo Rablioglio (2022), esteve no Brasil em julho de 1990 em um seminário que aconteceu na Faculdade de Educação da USP. Posteriormente, Constance Kazuko Kamii retorna ao Brasil em 2000, onde proferiu uma palestra na escola de aplicação da FEUSP sobre o

livro “Young children reinvent arithmetic: implications of Piaget's theory”²⁰. Embora não haja uma confirmação do contato pessoal da professora Anna Maria Pessoa de Carvalho com esta pesquisadora, o fato da professora Anna Maria Pessoa de Carvalho atuar na Faculdade de Educação da USP, e se apoiar nas pesquisas da Kazuzo Kammi, há possibilidade de esse encontro ter acontecido.

Para Rablioglio (2022, p. 306) a professora Constance Kazuko Kammi é:

Convicta de que a teoria construtivista de Jean Piaget, é a única capaz de explicar o desenvolvimento, do primeiro dia de vida até a adolescência, Kamii estudou sob a sua supervisão, direta ou indiretamente, por 15 anos. Quando não estava estudando com ele, em Genebra, Kamii trabalhava ao lado de professoras e professores da educação básica nos EUA, desenvolvendo práticas para sala de aula, embasadas em sua teoria.

As pesquisas desenvolvidas em sala de aula por Constance Kazuko Kammi resultaram no livro intitulado “o conhecimento físico na educação pré-escolar: implicações da teoria de Piaget”, este livro foi escrito em parceria com a professora Dra. Rheta DeVries. Como demonstraremos no Quadro 7, o primeiro livro produzido no Brasil por Anna Maria Pessoa de Carvalho e interlocutores e que discute a investigação no ensino de Ciências, também trata do conhecimento físico nos Ensino Fundamental.

Rablioglio (2022, p. 309, grifo nosso) menciona que o livro “o conhecimento físico na educação pré-escolar: implicações da teoria de Piaget” de autoria de Kazuzo Kammi é o menos conhecido e explorado no Brasil, neste livro:

Aquilo que a autora denomina ‘atividades de conhecimento físico’, vai muito além da simples manipulação, ou de atividades dirigidas e induzidas pela professora. São atividades nas quais a criança **age sobre os objetos**, com alguma intenção, e **observa suas reações ou transformações, fazendo experimentos e corrigindo erros**, atividades que, quando propostas e/ou **encorajadas pelo professor**, enriquecem o currículo e **promovem novas relações e conhecimentos**.

De acordo com Robioglio (2022), a professora Constance Kazuko Kamii esclareceu que a base construtivista de Piaget não poderia ser compreendida como um método de ensino e que cabia a cada professor descobrir como utilizar os princípios construtivistas. Esse contexto parece indicar que ao fazer os estudos das propostas de Kamii e DeVries, a professora Anna Maria Pessoa de Carvalho apresenta a comunidade de professores e pesquisadores brasileiros uma proposta de ensino inovadora, não apenas por demonstrar que as crianças são capazes de aprender sobre o conhecimento físico ao

²⁰ As crianças reinventam a aritmética: implicações da teoria de Piaget (tradução nossa)

estarem inseridas em processos investigativos, mas também, de propor uma abordagem didática que pudesse auxiliar o professor na implementação dessa teoria nas salas de aula, o que mais tarde seria denominada de Sequência de Ensino Investigativo (SEI).

Essa breve, porém, importante, apresentação das ideias das professoras Kamii e DeVries, exerceram influência nas pesquisas brasileiras, de tal modo que a primeira dissertação a discutir o EnCI, foi escrita por Maria Elisa Rezende Gonçalves, intitulada de “o conhecimento físico nas primeiras séries do primeiro grau” orientada pela professora Anna Maria Pessoa de Carvalho e defendida em 1991. Esta pesquisa toma como referencial as ideias de duas educadoras piagetianas, Kamii e DeVries. Este trabalho, pela linha cronológica das pesquisas que discutem o EnCI, foi responsável por iniciar a construção de atividades que refletiam a psicogênese do conhecimento físico.

Nesta pesquisa ficou evidente a compreensão de que os estudantes eram capazes de fornecerem explicações causais para os fenômenos investigados por meio das atividades relativas ao conhecimento físico. Nesse estudo “iniciamos, de um lado, a divulgação sistemática de nossos dados para um debate com a comunidade” (Carvalho, 1988, p.7).

A partir das raízes históricas do EnCI, apresentadas no capítulo 5, podemos inferir que a professora Anna Maria Pessoa de Carvalho acompanhou os diferentes contextos sociais, políticos, econômicos e culturais brasileiros e internacionais que contribuíram com as transformações no Ensino de Ciência. Portanto, “a origem do seu pensamento não está nele [pesquisador], mas no meio social onde vive, na atmosfera social na qual respira, e ele não tem como pensar de outro maneira a não ser daquela que resulta necessariamente das influências do meio social que se concentram em seu cérebro” (Fleck, 2010, p. 90).

Assim, a atmosfera social da época, que fortalecia a importância da psicologia para pensar a educação; que ampliava a presença da Ciência no currículo; que ressaltava a importância do estudante estar no centro do processo de aprendizagem e consequentemente ser ativo na construção dos conhecimentos; que valorizava a atividade científica; o desenvolvimento de explicações científicas; a argumentação; a comunicação; autonomia e pensamento crítico e reflexivo, foram os condicionantes sociais primordiais para que a professora Anna Maria Pessoa de Carvalho planejasse e nomeasse um tipo de Ensino de Ciências que atendesse aos objetivos educacionais propostos na época, e sua proposta passou a ser chamada de EnCI.

Nesse sentido, posteriormente a pesquisa pioneira, a professora Anna Maria Pessoa de Carvalho, juntamente com o LaPEF da USP, desenvolveu, organizou e publicizou livros que discutem o EnCI, conforme podemos observar no quadro abaixo.

Quadro 7 - Obras responsáveis pela instauração e circulação dos conhecimentos e práticas do Ensino de Ciências por Investigação no Brasil.

Obras
CARVALHO, A. M. P; BARROS, M. A; GONÇALVES, M. E. R.; REY, R. C; VANNUCCHI, A. I. Ciências no Ensino Fundamental : o conhecimento Físico no Ensino Fundamental. São Paulo: Scipione, 1998.
CARVALHO, A. M. P; SANTOS, E. I.; AZEVEDO, M. C. P. S; DATE, M. P. S; FUJII, S. R. S; NASCIMENTO, V. B. Termodinâmica : um ensino por investigação. São Paulo: Editora da USP, 1999.
CARVALHO, A. M. P; AZEVEDO, M. C. P. S; NASCIMENTO, V. B; CAPPECHI, M. C. M; VANNUCHI, A. I. CASTRO, R. S; PIETROCOLA, M; VIANNA, D. M; ARAÚJO, R. S. Ensino de Ciências : unindo a pesquisa e a prática. São Paulo: Editora Thomson Learning, 2004.
CARVALHO, A. M. P; OLIVEIRA, C. M. A; SCARPA, D. L; SASSERON, L. H; SEDANO, L; SILVA, M. B; CAPECCHI, M. C. V, M; ABIB, M. L. V. S; NASCIMENTO, V. B. Ensino de Ciências por Investigação : condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

Fonte: O autor (2025).

Buscando contextualizar a origem dos livros mencionados no Quadro 7, destacamos que em 1997 os pesquisadores do LaPEF, coordenados pela professora Anna Maria Pessoa de Carvalho, ofereceram um curso para docentes de escolas públicas (Carvalho, 1999). Os cursos organizados pela professora Anna Maria Pessoa de Carvalho, além de uma perspectiva de formação, também produziram importantes dados sobre o processo de ensino e aprendizagem por meio da investigação, além de se configura como um espaço onde ocorre a introdução de novos membros a esse Estilo de Pensamento, como é o caso das professoras Lúcia Helena Sasseron, Viviane Briccia e Luciana Sedano:

Veja, eu não fazia a formação continuada, né? Eu acompanhava o grupo, eu acompanhava o grupo no nível da coleta de informações, gravando aula, transcrevendo essas discussões, era um projeto de iniciação científica. E ali, então eu fui tendo contato, para participar dessas reuniões, em uma perspectiva um pouco mais consciente do que eu estava fazendo, e a Anna Maria sempre estimulou que eu fizesse as leituras que as pessoas estavam fazendo, então eu fui tendo contato com essa literatura e percebi muito claramente, o quanto as práticas pautadas no ensino por investigação elas são super bem-vindas (Sasseron).

Em 97, fui fazer estágio docência obrigatório do curso Licenciatura com professora Anna Maria pessoa de Carvalho. Só que naquele momento, a Ana Maria, ela estava com uma verba, que eu acho que era do estado de São Paulo, onde ela tinha um dinheiro para chamar professores da escola pública, para fazer um projeto de parceria. E ela tava dando também a disciplina de estágio. Só que quando ela chamou esses professores da escola pública, não preencheu a vaga. E aí ela perguntou pra gente que era aluno da disciplina de estágio, se a gente queria fazer parte desse projeto que ela estava fazendo junto com os professores da escola pública, por como eu era professora da escola pública, eu topei (Briccia).

Eu prestei um processo seletivo para a escola de aplicação da USP, quando eu era professora dos anos iniciais, a professora Anna Maria Pessoa de Carvalho convidava os professores a participar das pesquisas dela e num dado momento, eu era professora de ciências e matemática do terceiro, do antigo terceiro ano do fundamental, que seria hoje o quarto ano. **E aí iria ter um curso com a professora Ana Maria, de 30 horas, para as professoras da Escola de Aplicação e ali ela ensinava, discutia, nós vivíamos as atividades de conhecimento físico daquele livro lá de 98, né? Ciências no ensino fundamental o conhecimento físico e ali pela primeira vez na minha vida que eu entendi que a sala de aula podia ser investigada.** Que até então eu sabia de boas pesquisas, mas para mim ainda eram muito teóricas, eu até falava muito filosófica e pouco aproximada da sala de aula. Quando eu vi os vídeos do conhecimento físico do grupo da Ana, o que elas faziam, o que elas produziam a partir da fala das crianças, me caiu a ficha, não, caiu um tijolo na minha cabeça. Era assim: dá pra fazer isso em sala de aula? E aí eu me encantei com a ideia de fazer mestrado, porque não era uma coisa que eu vislumbrava (Souza).

Fleck (2010) nos ajuda a olhar para esses excertos e a compreender a constituição desse CP, pois estas pesquisadoras ao serem introduzidas nesta área de trabalho, passam a compreender como funciona o EP, adquirindo experiência prática ao participar do CP, pois esta participação permite averiguar a maneira como a professora Anna Maria Pessoa de Carvalho trabalhava; como o problema era proposto; as bases teóricas utilizadas e aplicação da abordagem de ensino. Ainda sobre esse contexto, o fato de a pesquisadora Luciana Sedano destacar o livro de 1998, ressalta o papel importante que Fleck (2010) atribui aos livros didáticos na iniciação dos pesquisadores em uma área.

A partir da experiência em sala de aula com professores dos anos iniciais e coordenadoras pedagógicas, a professora Anna Maria Pessoa de Carvalho reuniu os resultados obtidos nesse processo e apresentou à comunidade de professores e pesquisadores o primeiro livro publicado em 1998, intitulado de “Ciências no Ensino Fundamental: o conhecimento físico”. Essa obra busca apresentar o conhecimento físico às crianças de uma forma agradável, buscando minimizar a aversão que pode ser desenvolvida por essa área do conhecimento dependendo da forma como ela for trabalhada.

Consideramos que todo o processo percorrido pelo CP formado pelos pesquisadores do LaPEF, seja no diálogo com os autores internacionais; na fundação do LaPEF nos anos de 1970²¹, como espaço privilegiado para a promoção de reflexões e formação de pesquisadores, bem como no desenvolvimento de pesquisas sobre o EnCI; na orientações das primeiras dissertações e teses realizadas pela professora Anna Maria Pessoa de Carvalho, tendo como foco o EnCI e nas formações oferecidas aos professores

²¹ Informação obtida no Diretório dos Grupos de Pesquisa no Brasil.

da rede pública, oportunizaram experiências que foram sistematizadas em artigos e livros no decorrer das décadas.

Nesse contexto, destacamos a obra publicada em 1998, que assume particular relevância, pois é a partir dela que pesquisadores que hoje são referências na área tiveram contato com essa forma de pensar o ensino de Ciências, pois ao serem questionados como ocorreu a aproximação com o Ensino de Ciências por Investigação, responderam que:

Menino, foi por meio da Anna Maria, fui picada pelo bichinho do conhecimento físico, [...] eu fui seduzida lá nas atividades de conhecimento físico. As aulas de Ciências eram muito voltadas para as questões da biologia. Trago aqui discussões bem antigas e já superadas, já bem trabalhadas, rodava muito em torno disso nossas conversas. E como inserir esses conteúdos de física nas aulas dos anos iniciais, sendo que a formação do pedagogo não tem esse repertório Conceitual, ao mesmo tempo. Tinha ali na ocasião, uma preocupação muito grande, da professora Ana como didático, metodológico (Souza).

A então, basicamente os textos da Ana Maria, né? Se você pedir para eu citar aqui algum artigo possivelmente, eu vou errar, vou esquecer, mas eu acho que foram muito importantes que deixaram marcas muito significativas. O livro lá de 1998, que a Anna Maria escreve com outras pessoas, que é o Ciências no ensino fundamental, o conhecimento físico, e o livro que o outro grupo, que trabalhava com o ensino médio, de termodinâmica, estava organizando também, que é a termodinâmica um ensino para investigação (Sasseron).

Foi por meio dos 15 experimentos do Lapef. aqueles vídeos, eles foram fundamentais, não só o livro, que é o primeiro livro. Então, a partir da leitura daquele material, eu pude compreender por exemplo o processo de construção do conhecimento a partir do ensino por investigação, foi que de fato eu disse: olha que acho que é por aí (Fireman).

Neste primeiro livro, citado no Quadro 5, Carvalho (1998) discute as bases teóricas utilizadas para fundamentar sua proposta de ensino, assim, apresenta a epistemologia genética de Piaget, pois discute como as crianças constroem conhecimento físico e as dificuldades encontradas pelos estudantes para aprender com a abordagem do ensino tradicional.

Carvalho (1998, p.7) argumenta que:

Os trabalhos coordenados por Piaget sobre a psicogênese dos conceitos físicos e as sistematizações feitas por Piaget e Garcia nos deram a base teórica para entender as dificuldades dos alunos no ensino tradicional. Mas o que nos deu forças para pesquisar sobre o ensino e a aprendizagem do conhecimento físico nas salas de aula da escola fundamental foram os trabalhos de Kamii e Devries, que, trabalhando com crianças de pré-escola, criaram condições para o desenvolvimento de atividades de conhecimento físico.

Posteriormente, esses conhecimentos foram utilizados para investigar o Ensino de Ciências, planejando e verificando como as atividades que abordam o conhecimento físico dão condições aos estudantes de fornecerem explicações causais para os fenômenos

ensinados. Esses estudos foram postos em prática em 1991 na primeira dissertação que trabalhou com o EnCI, da qual não tivemos acesso.

Carvalho (1998) ressalta que no EnCI o objetivo é aproximar os estudantes do ensino com características da investigação, sendo assim, a autora aponta que para além da observação e manipulação, a resolução de problemas por meio experimentação precisa contemplar outras ações, como a reflexão, relatos, discussões, ponderações e explicações. É importante ressaltar que de acordo com o google acadêmico, o livro “Ciências no Ensino Fundamental: o conhecimento físico” foi citado até o momento da escrita desse texto 845 vezes.

Salientamos que a nossa menção ao número de vezes em que as obras produzidas pelos membros do LaPEF são citadas, nos permite compreender a sua influência significativa no pensamento científico brasileiro, no que diz respeito a didática do Ensino de Ciências, e no desenvolvimento de outras pesquisas sobre o tema, demonstrando indícios da Extensão desse EP, bem como a contribuição destas obras na formação de novos pesquisadores e consequentemente na ampliação do CP.

Compreendendo o EnCI como uma construção social que foi sendo modificada, é importante destacar que no livro de 1998, a proposição prática dessa abordagem didática era denominada de atividades investigativas. A esse respeito os entrevistados argumentaram que:

Batizar com esse nome de atividades investigativas de novo, é mérito do grupo da Anna, a prática já era investigativa. Acho que o batizado veio depois, com as nossas leituras. (Souza, grifo nosso).

A gente começou a elaborar essa sequência de ensino Investigativa, **que na época a gente não chamava assim** (Briccia, grifo nosso).

No processo de definição de um termo que pudesse contemplar as ações desenvolvidas pelo grupo, Carvalho (2018, p. 767) relembra que “quando assistimos algumas aulas onde estavam sendo aplicadas nossas atividades investigativas por professores diretivos: as aulas não eram investigativas!!!! Ficou claro para nós que um ensino investigativo vai muito além das atividades investigativas escritas para os alunos, estas são necessárias, mas não suficientes”.

Guidotti (2019) a partir do estudo de Deboer (2006), apresenta uma perspectiva histórica da nomenclatura do Ensino por Investigação no contexto norte americano no século XIX, são estas: abordagem por descoberta, abordagem por verificação e abordagem orientada (Inquiry). No Brasil, conforme as pesquisadoras entrevistadas as

nomenclaturas para a materialização do Ensino por Investigação evoluíram de atividade investigativa para Sequência de Ensino Investigativo (SEI).

A evolução das nomenclaturas do EnCI, podem ser analisadas a partir de Fleck (2010) sob o que é denominado de linguagem estilizada, esclarecemos para o leitor que a linguagem estilizada se trata de termos técnicos ou específicos que imprimem às concepções de mundo, Educação, Ensino etc, que pertencem ao CP. Assim, a instauração do EP, ocorre de maneira confusa e passa ao longo das décadas por um estado de formação de conceitos até se tornar uma linguagem estilizada, esse cenário permite a construção do fato científico, e neste caso o EnCI, de uma maneira mais consistente (Slongo, 2004; Queirós, 2012).

Na obra intitulada de “Termodinâmica: um Ensino por Investigação”, publicada em 1999, o termo atividade investigativa ainda permanece. Os estudos aglutinados neste livro buscaram verificar a melhoria na aprendizagem dos estudantes sobre o conteúdo de termodinâmica a partir da mudança no ensino realizado pelos professores, e surge do projeto da professora Anna Maria Pessoa de Carvalho, que buscou fazer uma parceria com professores da escola pública.

Nesse projeto, ela trabalhou muito a questão de ensino por investigação, eu lembro que naquele momento eu conheci o professor Daniel Gil Pérez. Ele teve num dia lá, ele já tinha, sei lá, isso foi em 97/98, o Daniel já tinha, tipo, mais de 70 anos, era uma pessoa extremamente ativa, sabe? Aí me apaixonei assim pela dinâmica dele. Desse Projeto apareceu esse livro aqui a termodinâmica um ensino por investigação, que é de 99, eu acho (Briccia).

Nessa época, Carvalho (1999) argumenta que havia uma discussão sobre a necessidade de mudar a prática docente tradicional, entretanto, a quantidade de materiais que contribuíram para superar esse modo de ensinar Ciências de forma objetiva e prática não eram significativos. Desta forma, foram planejadas diversas atividades que pudessem superar esse contexto. Neste livro, organizado por Carvalho (1999), fizeram parte do planejamento aulas que envolviam textos históricos, experiências de demonstração investigativa, laboratório aberto, questões e problemas abertos, textos de apoio e recursos tecnológicos.

Cabe ressaltar que, o livro “Termodinâmica: um ensino por Investigação”, passa por uma atualização em 2014 e é nomeado de “Calor e Temperatura: um Ensino por Investigação”. Nessa versão são atualizados os recursos tecnológicos e os referenciais metodológicos. As atividades investigativas passam a ser denominadas de Sequências de Ensino Investigativas (SEI). A respeito deste livro, a professora Viviane Briccia relembra que:

[...] depois a gente até reeditou esse livro em 2014, quer era essa proposta de termodinâmica, então, acho que isso foi uma das coisas bem importantes, porque a gente começou a trabalhar muito com o Ensino por investigação. Teve uma carga horária muito, muito grande ali de encontros e depois a gente começou a elaborar essa sequência de ensino Investigativa, que na época a gente não chamava assim, mas que hoje eu vejo que é uma sequência de ensino investigativa (Briccia).

Em 2004, Carvalho também coordenou a publicação do livro “Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática”. A publicação é fruto das pesquisas desenvolvidas no LAPEF, e conta com recortes de pesquisas de mestres e doutores. Um dos capítulos que compõem o livro é intitulado de “Ensino por Investigação: Problematizando as atividades em Sala de Aula”. Este capítulo até o presente momento²², conta com 743 citações. Esses números, além de reforçar o EnCI como uma tendência no Ensino de Ciências no Brasil, demonstram a credibilidade atribuída aos resultados de pesquisas obtidas pelo grupo.

Em 2013, a professora Anna Maria Pessoa de Carvalho organizou o livro “Ensino de Ciências por Investigação: condições para implementação em sala de aula”. O conjunto de pesquisas apresentadas nesta obra, desenvolvidas em sala de aula, são um importante auxílio à prática docente. Nesta obra é apresentado o termo Sequência de Ensino Investigativa (SEI). Carvalho (2013, p. 9) compreende a SEI como uma:

[...] sequência de atividades (aulas) abrangendo um tópico do programa escolar em que cada atividade é planejada, do ponto de vista do material e das interações didáticas, visando proporcionar aos alunos: condições de trazer seus conhecimentos prévios para iniciar os novos, terem ideias próprias e poder discuti-las com seus colegas e com o professor passando do conhecimento espontâneo ao científico e adquirindo condições de entenderem conhecimentos já estruturados por gerações anteriores.

Oito anos depois, Carvalho (2021, p.3) relembra os caminhos percorridos para a proposição de uma SEI:

até chegarmos a essa definição de Sequências de Ensino Investigativas percorremos uma longa trajetória teórica que pretendeu buscar sustentação em três pilares: procuramos entender como o indivíduo constrói seu conhecimento; como os alunos constroem seus conhecimentos na escola e como o conhecimento científico é construído, sendo esse último pilar, em concordância com os outros dois, que nos mostrou o direcionamento para chegarmos ao ensino por investigação.

Ainda neste livro a professora Carvalho (2013), informa ter incorporado as contribuições teóricas de Piaget, Bachelard e Vigotsky sobre o processo de construção do conhecimento. Na definição das ações pedagógicas a integrar uma SEI, propõe quatro etapas, que segundo sua compreensão, as aulas precisam seguir, para que de fato sejam

²² A busca foi realizada em março de 2024.

consideradas como investigativas, que são: (1) proposição de um problema e distribuição do material; (2) resolução do problema pelos estudantes; (3) sistematização dos conhecimentos elaborados em grupo; e, (4) sistematização individual do conhecimento.

As bases teóricas utilizadas por Carvalho (2013) nos permitem, a partir da epistemologia de Fleck (2010), compreender que o EnCI no Brasil é o resultado de confluências do pensamento de Dewey, Piaget, Bachelard e Vygotsky, a partir das quais, a professora Anna Maria Pessoa de Carvalho produziu novas sínteses, conectando-as com a ação pedagógica no Ensino de Ciência. É importante destacar para o leitor que, embora a professora Anna Maria Pessoa de Carvalho não mencione diretamente Dewey, pesquisas recentes, como a desenvolvida por Sasseron (2018), esclarecem que a concepção de ensino por investigação está associada também às ideias de Dewey (1971). Soma-se a esse contexto a influência Dewey sobre outros teóricos que foram utilizados pela professora Anna Maria Pessoa de Carvalho para propor o EnCI, como é o caso de Piaget, pois segundo Eidt (2010, p. 166) “Dewey influenciou decisivamente o biólogo genebrino Jean Piaget (1896-1980), fundador do Construtivismo [...]”.

A compreensão de Carvalho (2013) sobre o EnCI nos leva a relacionar a contribuição inicial de John Dewey ao apresentar o seu entendimento sobre o papel desempenhado pelos estudantes durante a investigação, bem como as etapas que constituem o percurso investigativo. Veremos que Dewey (1979) argumentava que não era esperado que durante o ato investigativo, o indivíduo estudasse os fatos e princípios científicos da mesma maneira que os especialistas. Carvalho (2013, p. 9) apresenta um entendimento semelhante sobre a proposição da investigação na sala de aula ao dizer que “[...] é importante deixar claro que não há expectativas de que os alunos vão pensar ou se comportar como cientistas, pois não têm idade, nem conhecimento específico nem desenvoltura no uso de ferramentas científicas para tal realização”.

Ainda sobre as ideias iniciais de Dewey (1989) é possível vincular alguns elementos do processo investigativo apresentado por este autor às etapas de uma SEI, proposta por Carvalho (2013). Dewey (1938, p.108, tradução nossa) diz que um problema precisa ser organizado de modo a evitar que sua proposição seja feita de forma errada, pois “sem problema há um tatear cego e inseguro”. Em sintonia com este pensamento, Carvalho (2013, p.10-11) argumenta que “[...] o problema proposto precisa ser bem organizado para que os alunos possam resolvê-lo sem se perder [...]. O problema não pode ser uma questão qualquer”.

Além destes elementos que constituem o processo investigativo, é possível observar a contribuição das ideias iniciais de Dewey (1938) sobre as ações esperadas durante o processo investigativo, entre elas a possibilidade de permitir o levantamento e teste de hipóteses. Na SEI proposta por de Carvalho (2013, p. 11) é destacado que a partir dos conhecimentos anteriores dos estudantes e da manipulação do material escolhido pelo professor, os estudantes tenham condições de “levantar suas hipóteses e testá-las para resolver o problema”.

A utilização das pesquisas piagetianas contribuíram no entendimento de como ocorria a construção do conhecimento científico pela humanidade. Carvalho (2013, p. 2 grifo nosso) ressalta que se tornou evidente nos dados empíricos resultantes das entrevistas com crianças e adolescentes realizadas por Jean Piaget:

[...] a importância de um problema para o início da construção do conhecimento. Ao trazer esse conhecimento para a o ensino em sala de aula, esse fato – propor um problema para que os alunos possam resolvê-lo – vai ser o divisor de águas entre o ensino expositivo feito pelo professor e o ensino em que proporciona condições para que o aluno possa raciocinar e construir seu conhecimento. No ensino expositivo toda linha de raciocínio está com o professor, o aluno só a segue e procura entendê-la, mas não é o agente do pensamento. Ao fazer uma questão, ao propor um problema, o professor passa a tarefa de raciocinar para o aluno e sua ação não é mais a de expor, mas de orientar e encaminhar as reflexões dos estudantes na construção do novo conhecimento.

Carvalho (2013) argumenta ainda que Jean Piaget utiliza em sua teoria três conceitos: equilíbrio, desequilíbrio, reequilíbrio para explicar como ocorre a construção de conhecimento pelos indivíduos, a teoria piagetiana foi investigada em nível individual, entretanto, a realidade da sala de aula nos mostra que precisamos pensar na construção social do conhecimento. É nesse contexto que as pesquisas de Vigotsky passam a contribuir com a proposta do EnCI.

A importância da teoria de Vigotsky para o ensino reside na compreensão de que as funções mentais mais elevadas surgem a partir de processos sociais. Este entendimento mudou a forma da interação entre professores e estudantes em sala de aula. Outro tema importante abordado por Vigotsky foi a demonstração de que os processos sociais e psicológicos são mediados pela utilização de artefatos sociais e culturais. Soma-se a esse contexto o conceito de Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP) (Carvalho, 2013).

A ZDP é compreendida como a distância existente entre o “nível de desenvolvimento real”, ou seja, a capacidade de resolver problemas sozinho, e a Zona de desenvolvimento potencial, quando o indivíduo necessita da colaboração de outra pessoa na resolução do problema. Assim, a Zona de desenvolvimento potencial “[...] é o conjunto

de conhecimentos e habilidades que a pessoa potencialmente pode aprender, mas ainda não completou o processo, porém tem grande probabilidade para atingir com a orientação do outro [...]” Carvalho (2013, p.5), esse contexto reforça a importância do trabalho em grupo na construção do conhecimento, conduta didática muito cara ao EnCI.

Aliada a essas teorias, estão as ideias de Bachelard, ao explicitar que o conhecimento surge como resposta a uma questão, “[...]entretanto, não deve ser uma questão ou um problema qualquer. Essa questão ou este problema, para ser uma questão para os alunos, deve estar dentro de sua cultura [...]” (Carvalho, 2013, p. 6).

A partir dos pressupostos teóricos assumidos por Carvalho (2013), ocorre a transposição das teorias de Piaget, Vigotsky e Bachelard para promoção das Sequências de Ensino Investigativo (SEI). A SEI proposta por Carvalho (2013) se inicia com a **distribuição dos materiais e proposição dos problemas**, a importância de um problema para a construção do conhecimento foi destacada por Piaget (1974) e Bachelard (1938). Após a entrega dos materiais e proposição do problema, os estudantes em pequenos grupos, dispõe de um tempo para **resolver o problema**, momento enfatizado por Vigotsky sobre a importância do papel social na construção do conhecimento, e onde podemos observar também os conceitos de ZDP, Zona de desenvolvimento potencial e real,

Durante a resolução do problema pelos grupos os estudantes manipulam o seu objeto de estudo, entretanto, nem sempre a resolução acontece na primeira tentativa, e nesse contexto o erro é importante, pois é a partir do que não deu certo que o estudante passa a eliminar as variáveis que interferem na resolução do problema, sendo esta uma condição já apresentada por Piaget. Após conseguirem resolver o problema, os pequenos grupos se desfazem, e então é formado um único grupo. Assim, se inicia a próxima etapa que recebe o nome de **sistematização dos conhecimentos elaborados em grupo**. Nesse momento, os estudantes são conduzidos ao que Piaget denominou de passagem da ação manipulativa para intelectual, ou seja, momento em que ocorre a tomada de consciência sobre o que fizeram para resolver o problema. Por estarem interagindo com seus pares e com os professores, compreendemos que a teoria de Vigotsky também se faz presente nesta etapa do trabalho.

Por fim, na última etapa da SEI, conhecida como **etapa de escrever e desenhar**, os estudantes passam por um momento de aprendizagem individual, relatando por meio de textos ou desenhos sobre o que aprenderam durante a aula. Um elemento importante que vem sendo apresentado nas obras coordenadas pela professora Anna Maria Pessoa de

Carvalho é a necessidade de compreendermos suas pesquisas como uma fonte de auxílio a prática docente, sendo assim, é fundamental que cada professor atente as particularidades das suas salas de aulas, de modo, a propor o ensino investigativo e não apenas replicar as atividades propostas. É válido considerar que na obra publicada em 2013, os conhecimentos e práticas que antes circulavam principalmente entre os professores e pesquisadores da área de Ensino de Física, agora passam a adentrar a comunidade de pesquisadores de outras áreas do conhecimento, neste caso a Biologia. Este livro foi citado 645 vezes.

Conforme observado anteriormente, as centenas de vezes em que as obras citadas sobre o EnCI, e produzidas pelo grupo LaPEF foram mencionadas, é um indício de que os conhecimentos e práticas compartilhados passaram a circular amplamente no território nacional, essa circulação no contexto desta tese, ocorre em dois âmbitos, no intracoletiva, pois circulam entre pesquisadores da grande área do Ensino de Ciências, mas também de forma intercoletiva, uma vez que pedagogos estão desde o início da constituição desse CP contribuindo na Instauração e Extensão desse EP, que é o EnCI. Sendo esta uma forte característica das primeiras pesquisas desenvolvidas no Brasil.

O número de vezes em que os livros produzidos pelo LaPEF foram mencionados reforça esse período como o momento de instauração do EnCI no Brasil, visto que esse EP passa a ser legitimado pelo CP que o acolhe. Do outro lado, é possível tomar este acolhimento dos conhecimentos didáticos produzidos e disseminados pelo CP que integra o LaPEF, como a própria extensão do EP, na medida em que as obras pioneiras da professora Anna Maria Pessoa de Carvalho e seus colaboradores passam a subsidiar a resolução de novos problemas de pesquisas no âmbito do novo EP. Sobre esse contexto, Fleck (2010, p. 131) destaca que “quanto mais se entra numa área científica, tanto maior se torna o vínculo com o coletivo de pensamento e tanto maior a ligação imediata com o pesquisador. Resumindo: aumentam os elementos ativos do saber”, o que explica o fato da professora Anna Maria Pessoa de Carvalho ser considerada a responsável por iniciar as pesquisas e implementar essa abordagem didática no Brasil.

Embora a professora Anna Maria Pessoa de Carvalho tenha ficado nacionalmente conhecida e suas pesquisas pioneiras se tornado referência na discussão dessa temática, isso se deu por meio de um trabalho coletivo, cenário que reforça o caráter coletivo da produção científica, aspecto que transcende a produção individual, sendo este o caráter sociológico da epistemologia de Fleck (2010), sendo o grupo LaPEF o primeiro CP que instaura e segue desenvolvendo o EP Sobre o EnCI no Brasil, é importante

lembrar que para Fleck (2010), um CP unido por interesses de pesquisas, trocam ideias, conhecimentos e práticas.

Desta forma, vemos instaurado um novo EP no campo da Didática das Ciências, o EnCI. Esta abordagem, ao aproximar o Ensino de Ciências da atividade investigativa, coloca o estudante no centro do processo educacional e promove um percurso didático com potencial para promover conhecimentos, valores, atitudes e habilidades que possibilitem ao aluno enxergar o mundo e nele atuar de forma crítica.

Por estarmos tratando neste capítulo da constituição do primeiro CP e Instauração do EP em EnCI no campo da Didática das Ciências, chamamos atenção para a importância que a circulação de ideias intercoletiva assumem na Instauração de um EP. As incursões que a professora Anna Maria Pessoa faz pelas teorias de Dewey, Piaget, Vigotsky, Bachelard e com autores de ensino e aprendizagem, nos leva a compreender sua circulação entre coletivos diferentes, oportunizando a criação de um novo conteúdo mental que resultou na proposição do EnCI (Slongo, 2004).

A década de 1990 no Brasil também é marcada pelo aumento dos programas de Pós-graduação, resultado das políticas de Pós-graduação e pesquisa, promovida pelas CAPES, CNPq etc. (Nobre; Freitas, 2017). Nesse sentido, mediante o aumento do número de pesquisas acadêmicas, buscamos investigar quando emergem as primeiras pesquisas sobre o EnCI nos programas de Pós-graduação. O tema será analisado na próxima sessão.

6.3 PESQUISAS PIONEIRAS NOS PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO

A atmosfera social brasileira, no período em que surgem as primeiras pesquisas sobre o EnCI, é marcada pela necessidade de atender as demandas formativas dessa área do conhecimento, pois mesmo com as indicações das leis e documentos curriculares, sobre a importância do estudante está no centro do processo de aprendizagem e assumir um papel ativo, o Ensino de Ciências ainda estava centrado na transmissão do conteúdo, e gerava insatisfação tanto de natureza didático-metodológica quanto de formação dos professores. É neste contexto que o LaPEF, coordenado pela professora Anna Maria Pessoa de Carvalho, a partir de suas pesquisas, passaram a propor meios de superar os problemas que afetavam a aprendizagem do conhecimento científico.

Em uma entrevista concedida a Machado (2022, p. 3) a Professora Anna Maria Pessoa de Carvalho ao ser questionada sobre a motivação para realização de suas pesquisas, ressaltou que:

[...] olha, o que motivou as pesquisas foi entender mais a sala de aula. As minhas pesquisas sempre foram em ensino e aprendizagem. Todas elas! Eu não tenho pesquisa em currículo, ou em outras coisas que a Faculdade de Educação trabalha muito, as minhas foram sempre a sala de aula, quer dizer, o fenômeno de ensino e de aprendizagem. Todas as minhas pesquisas caminharam para entender esse fenômeno e trabalhar com essa parte.

A busca da professora Anna Maria Pessoa de Carvalho foi para compreender as variáveis relacionadas ao processo de ensino e aprendizagem do conhecimento científico, dialogando com a realidade de professores e alunos de Ciências espalhados pelo Brasil. Suas pesquisas, ao serem apresentadas para professores e pesquisadores, promoveram uma coerção de pensamento, isto é, em torno da proposição inicial, um conjunto de pesquisadores, professores e estudantes se articularam, inicialmente para compreender as formulações teórico-práticas da professora Anna Maria Pessoa de Carvalho e, em fase posterior, para desenvolver esta nova abordagem didática, que é o EnCI.

Sobre esse contexto, os entrevistados ao serem questionados sobre os fatores que contribuíram para o surgimento do campo do saber denominado de Ensino por Investigação argumentam que:

Então o Ensino por Investigação surge muito com essa tônica de aproximar a ciência acadêmica da Ciência escolar, apostando na popularização na democratização do acesso ao conhecimento científico, no papel social da ciência, da importância da alfabetização científica. Então, esses fatores, essa maneira de olhar a ciência como uma resposta, às demandas da realidade social. Eu acho que foi um dos fatores que deu muita força do crescimento para consolidação desse referencial (Silva).

Eu Acredito que foi a partir da insatisfação com aprendizagem no Ensino de Ciências, quando a gente pega lá os vídeos do LaPEF, a Anna Maria diz no primeiro vídeo que queriam saber se as crianças eram capazes de compreender Física. Mas assim, não que eu discorde dela, acho que na época tinha esse contexto, mas hoje a gente se pergunta, o que é que a criança é capaz de aprender? Eu acho que essa pergunta é mais abrangente (Fireman).

Não dá para falar do Ensino por Investigação sem trazer as pesquisas do LaPEF comandada pela Anna Maria Pessoa de Carvalho. **Olhando nessa perspectiva histórica, a importância desse grupo para a constituição do campo do ensino por investigação no Brasil, se a gente for olhar a teia que se forma a partir do LaPEF e dos próprios nomes que você já apresentava na sua qualificação, a gente vê muito essa inter-relação com o LaPEF,** então, historicamente, eu acho que é um laboratório que tem importância fundamental para a Constituição do campo do ensino por investigação (Coelho).

Eu vejo a professora Ana Maria e as pesquisas que ela fez dentro da faculdade de educação da USP, do LaPEF como um fator muito determinante (Briccia).

Esse contexto dialoga com as pesquisas pioneiras desenvolvidas nos programas de Pós-graduação que discutem o EnCI, pois além de estarem vinculadas ao LaPEF, os

problemas investigados possuem relação com as demandas educacionais do Ensino de Ciências estudados por Anna Maria Pessoa de Carvalho.

Quadro 8 - Primeiras pesquisas sobre Ensino por Investigação desenvolvidas nos programas de Pós-Graduação.

Tipo de trabalho	Autor	Título	Orientador	Ano	IES
Dissertação	Maria Elisa Rezende Gonçalves	O conhecimento físico nas primeiras séries do primeiro grau	Anna Maria Pessoa de Carvalho	1991	Universidade de São Paulo
Dissertação	Viviane Briccia do Nascimento	Visões de Ciência e Ensino por Investigação: Aspectos de História e Filosofia da Ciência, em busca de uma Alfabetização Científica'	Anna Maria Pessoa de Carvalho	2003	Universidade de São Paulo
Dissertação	Ernani Fernandes Moreira	Ensino por investigação: aprendendo e ensinando a cultura da ciência'	Anna Maria Pessoa de Carvalho	2005	Universidade de São Paulo
Tese	Maria Angela Vasconcelos de Almeida	A nova didática das ciências e o saber docente dos professores de química	Heloisa Floral Brasil Nóbrega Bastos	2006	Universidade Federal de Pernambuco
Dissertação	Guilherme Trópia Barreto de Andrade	Relações dos alunos com o aprender no ensino de biologia por atividades investigativas	Ademir Donizeti Caldeira	2009	Universidade Federal de Santa Catarina

Fonte: O autor (2025).

O EnCI surgiu nas pesquisas desenvolvidas na Pós-Graduação no Brasil a partir do ano de 1991. Dadas as condições de armazenamento e publicação das pesquisas nesse período, não tivemos acesso a uma cópia do trabalho de Gonçalves (1991), Nascimento (2003) e Moreira (2005). As únicas informações encontradas a respeito destas obras foram: a autora/o, orientadora, ano, instituição, programa e o resumo da pesquisa. É importante destacar que a pesquisa de Gonçalves (1991) foi categorizada pelo Centro de Documentação em Ensino de Ciências (CEDOC), como pertencente ao foco temático Procedimentos e Métodos de Ensino-Aprendizagem, e conforme apresentamos no capítulo 5, este é um foco temático privilegiado dos pesquisadores que investigam essa temática.

Sendo a pesquisa intitulada “o conhecimento físico nas primeiras séries do primeiro grau”, desenvolvida por Maria Elisa Resende Gonçalves sob orientação da professora Anna Maria Pessoa de Carvalho, a primeira a trabalhar com os fundamentos teórico e prático do EnCI no Brasil, consideramos importante resgatar como ocorreu essa proposta de pesquisa. Assim, durante a entrega do título de professora Emérita à Anna Maria Pessoa de Carvalho, ela iniciou lembrando a evolução das temáticas pesquisadas no LaPEF, que passaram da investigação sobre evolução dos conceitos, para a evolução histórica dos conceitos físicos e o entendimento dos alunos sobre os textos originais dos cientistas propositores desses conceitos, o que oportunizou a publicação de muitos artigos nacionais e internacionais, livros e materiais didáticos.

Mas, Carvalho (2019) enfatizou a chegada de uma mestranda ao LaPEF:

a influência mais forte e duradoura foi trazida por uma mestranda que chegou com um problema muito confuso de formação de ensino de Física para professoras primárias, mas depois de muita discussão no LaPEF, conseguimos propor da seguinte forma: **os alunos do primeiro ciclo do ensino fundamental conseguem explicar fenômenos físicos? Nunca tínhamos trabalhado nesse nível de ensino**, Física é conteúdo de segundo grau, esse era um problema para nós também, e o que era explicação física? Voltamos de novo a Piaget e Garcia, trouxemos Garcia para um curso na Faculdade de educação e desta vez não só um mestrado foi defendido, **mas conseguimos verbas para a produção 15 vídeos**, todos realizados durante o ensino experimentais de física em sala de aula de diversas professoras do fundamental 1 em escolas oficiais da cidade de São Paulo. **Esses vídeos tiveram muita repercussão entre as professoras e também na Secretaria de Educação e Ministério de Educação**, tendo por base esses vídeos propusemos desenvolver um projeto de pesquisa universidade-escola pública junto a FAPESP voltado para a formação de professores em serviço e das coordenadoras pedagógicas em ensino de ciências. Não só para a pesquisa em ciências e formação de professores **esses vídeos foram importantes, para nós no LaPEF também foram muito importantes, vários trabalhos de mestrados e doutorados foram elaborados tendo os vídeos como instrumentos de pesquisa** pois agora podíamos ver e rever as falas dos professores e dos alunos, as etapas da construção do conhecimento físico pelos alunos foram delineadas e o conceito de Alfabetização Científica foi definido. **Mas, a importância principal foi descortinar para nós professores de Física que sempre investigamos no ensino-aprendizagem em grau médio, toda a beleza que é trabalhar com alunos e professoras dos primeiros anos do fundamental.** Foi outro mundo, novas aprendizagens, construção de novas relações pois não podíamos trabalhar somente com a Física, agora o conteúdo a ser ensinado era ciências, e o LaPEF cresceu, encampando também a produção de problemas de ensino e aprendizagem de conceitos de Biologia, e começou uma discussão muito grande com o laboratório de biologia que é do lado, e consequentemente incluímos biólogos no nosso grupo (Informação Verbal).

Complementarmente, durante o XXIV SNEF (2021) Carvalho (2021) reafirmou a importância da inclusão das pedagogas no LaPEF ao dizer que:

Nós nos metemos em uma área que a gente não conhecia, que era do Ensino Fundamental, a gente sempre foi metida demais, e a gente tinha que conhecer todas as partes dos teóricos de maneira mais aprofundada. Mas eu acho que

quando o laboratório incorporou as pedagogas foi muito bom, nós crescemos muito, crescemos e analisamos os vídeos com uma visão muito mais ampla sem toda essa visão da pedagogia que nos faltava.

Pudemos identificar que a pesquisa ao qual Carvalho (2019) faz referência é a dissertação de Mestrado de Gonçalves (1991), o resumo ao qual tivemos acesso, sintetiza que essa pesquisa buscou tratar de algumas consequências da teoria piagetiana para o Ensino de Ciências, com ênfase na relação entre psicogênese e aprendizagem. Para isso elaborou um conjunto de atividades envolvendo conhecimento físico para as séries iniciais do primeiro grau²³ A autora destaca que as atividades propiciaram a produção de ações variadas, existindo níveis na ação das crianças durante a experimentação, bem como, os alunos investigados mostraram-se capazes de estabelecer relações causais.

Nascimento (2003) parte da problemática de que a Educação em Ciências ao passar dos anos, não tem se limitado apenas a ensinar conteúdos e conceitos, o foco recai também sobre a necessidade de promover a Alfabetização Científica, para isso, é necessário que seja trabalhada em sala de aula a natureza da Ciência, uma vez que a ausência dessas discussões contribui para promover uma concepção não adequada da Ciência.

Nascimento (2003) realizou uma investigação qualitativa sobre o ensino e aprendizagem de aspectos da natureza da Ciência do trabalho científico, em um projeto de melhoria no Ensino de Física no Ensino Médio de Escolas da Rede Pública de Ensino de São Paulo O estudo foi desenvolvido em colaboração com a Faculdade de Educação da USP. De acordo com a autora, o projeto foi criado por professores que atuavam na Rede Pública e estava baseado no Ensino por Investigação.

Nascimento (2003) destacou que a inserção da história da Ciência e do Ensino por Investigação nas aulas de Ciências são importantes alternativas de trabalho para os professores que buscam trabalhar as concepções dos estudantes acerca da natureza do conhecimento científico e promoção da Alfabetização Científica. A autora assume como referencial teórico a pesquisa de Gil Pérez e Carvalho, onde a partir de uma situação problema, cria-se uma situação de ensino e, assim, condições para que os estudantes construam o seu próprio conhecimento.

Moreira (2005) em sua pesquisa de mestrado buscou verificar, a partir da observação de aulas, a presença de elementos da cultura científica e a visão que os estudantes possuíam sobre a Ciência, para isso aplicou um conjunto de atividades de

²³ Os termos mais recentes são Anos Iniciais e Ensino Fundamental.

caráter investigativo propostas por Carvalho (1999). A partir das atividades investigativas observou que elas são capazes de trazer para dentro da sala de aula elementos da cultura científica e que podem contribuir de forma permanente para modificar a visão que os alunos possuem sobre o trabalho científico.

Moreira (2005) cita o livro “Termodinâmica: um Ensino por Investigação” organizado por Carvalho (1999) e colaboradores, para fundamentar a escolha dessa abordagem didática. A obra de Carvalho (1999) passa a ser um dos primeiros trabalhos a ser referenciado nas dissertações para discutir o Ensino por Investigação. Na introdução deste livro, é mencionado que uma das preocupações do livro é apresentar a Ciência como um processo em que o conhecimento científico foi e é socialmente construído.

O texto ainda deixa claro que as discussões que permeavam o grupo LaPEF sobre o processo de ensino e aprendizagem de Ciências também estava alinhado com as proposições do documento norteador da época, os Parâmetros Curriculares Nacionais, que apresentava como uma das habilidades a serem desenvolvidas, a compreensão da Ciência como uma construção humana.

O EnCI na tese desenvolvida por Almeida (2006) é mencionado dentro das discussões da inovação didática, e é destacado sua potencialidade para promover mudanças nos saberes de professores, possibilitando uma maior motivação dos estudantes para aprender os conteúdos, desenvolver valores e habilidades.

Andrade (2009) investiga as relações de alunos com o aprender Biologia por meio de atividades investigativas no Ensino Médio. O autor destaca a necessidade de superar a concepção neutra de Ciência e aponta o Ensino de Biologia por meio de atividades investigativas como possibilidade para relacionar a Ciência e Sociedade.

Os pesquisadores pioneiros e as pesquisas desenvolvidas nos programas de Pós-graduação sobre o EnCI, reforçam a importância do caráter coletivo da pesquisa científica, pois além de formarem um coletivo que porta um saber, cada indivíduo que integra o EP específico, a partir dos seus objetos de investigação, passam a acrescentar novos elementos ao EP em extensão. Este processo se intensifica com o passar do tempo e a dinâmica científica entra em nova fase, de extensão do EP em EnCI. As características deste período serão analisadas no próximo capítulo.

A adição de novos elementos ao EP, pode ser evidenciado a partir da fala da professora Luciana Sedano ao relatar sua aproximação com o EnCI e o momento em que os integrantes do LaPEF possuíam a demanda de produzir as SEI.

[...] desse momento de produção da sequência, a tese da Lúcia, a tese da Carla e a minha tese partem da aplicação dessa sequência em sala de aula. **São diferentes perspectivas, cada uma com sua pesquisa, mas são essas sequências que estavam produzindo, aplicadas em sala de aula** (Souza, grifo nosso).

Nesse sentido, os integrantes do LaPEF a partir de suas pesquisas passam a acrescentar novos elementos a compreensão do EnCI, podemos exemplificar esse contexto a partir dos estudos desenvolvidos pela professora Lúcia Helena Sasseron, que ao pesquisar sobre o EnCI nos apresenta a importância de abordarmos também as práticas epistêmicas, enquanto a professora Luciana Sedano, investiga dentro dessa temática as questões voltadas à compreensão leitora das crianças, e tantas outras perspectivas que passam a ser incorporadas por aqueles que compartilham desse Estilo de Pensamento.

Sobre esse cenário, Fleck (2010, p. 87) explica que:

O coletivo de pensamento consiste em indivíduos diferentes, tendo também sua forma psíquica particular e regras particulares de comportamento. Em sua totalidade, ela é até mais estável e mais coerente que o chamado indivíduo, que se constrói a partir de impulsos contraditórios.

Na teoria de Fleck (2010) é a atmosfera social que confere a motivação necessária a um CP para criar experiências coletivas. Nesse sentido, no Brasil, o EnCI foi instaurado em uma atmosfera social que buscava superar os traços persistentes do modelo de ensino da escola tradicional. A superação desse modelo de ensino ocorre mediante a confluência realizada pela professora Anna Maria Pessoa de Carvalho de teorias propostas por John Dewey, Jean Piaget, Gaston Bachelard e Lev Vigotsky, que demonstram em nível individual e social, como ocorre a compreensão do mundo, a resolução de problemas e explicação dos fenômenos pelos sujeitos.

Os conhecimentos e práticas que constituem cada uma dessas teorias foram incorporadas pela professora Anna Maria Pessoa de Carvalho, fornecendo um novo modo de compreender o processo de construção do conhecimento pelos estudantes. Ao desenvolver sua autonomia enquanto pesquisadora, esses conhecimentos e práticas foram utilizadas nas pesquisas desenvolvidas sob sua orientação, buscando investigar de que forma a contribuição das atividades criadas de forma coletiva no LaPEF, poderiam contribuir no processo de ensino e aprendizagem.

Soma-se a esse contexto, o fato de que durante a realização das entrevistas com os pesquisadores que estão diretamente relacionados com a instauração do EnCI no Brasil, foi possível constatar que a fase de Instauração desse EP resultou do esforço coletivo compartilhado entre os membros que constituem o LaPEF, com as ações

desenvolvidas por outros pesquisadores em dois programas institucionais que tinham a investigação como uma proposta de Ensino, conforme abordaremos no próximo tópico.

6.4 OS PROGRAMAS INSTITUCIONAIS

Neste tópico apresentamos os programas institucionais que estão vinculados à fase de Instauração do EnCI no Brasil, e que foram mencionados por dois dos nossos entrevistados, o professor Geide Rosa Coelho e a professora Vivianne Bricia. Estes programas ao longo das décadas buscaram melhorias para o Ensino de Ciências, desde meados do século passado.

Além da USP, outra universidade que tem sua história associada ao EnCI é a UFMG. De acordo com Sá (2009), a história da UFMG com o EnCI é longa, desde o período em que os projetos americanos foram traduzidos e adaptados pelo IBECC, nos cursos colegiais, a UFMG participou desse processo por meio do antigo Colégio de Aplicação da Faculdade de Filosofia da UFMG, atual Colégio técnico-Coltec.

Ainda de acordo com a autora supracitada, no contexto das reformas curriculares, durante a LDB de 1961, foram criados os centros de Ciências vinculados às Universidades que ficaram responsáveis pela implementação dos projetos PSSC, BSCS, CHEMS e CBA. Nesse sentido os docentes que nesse período estavam no antigo colégio de aplicação da UFMG foram responsáveis por criar em 1965 o Centro de Ensino de Ciências e Matemática de Minas Gerais (CECIMIG).

A professora Lúcia Helena Sasseron, relembra que nesses projetos:

Havia esse foco voltado para atividades experimentais, em que os estudantes pudessem ter contato com conceitos e procedimentos da Ciência, isso em alguma medida podia ser entendido como o Ensino por Investigação. Hoje não é mais, não é?

Barra e Lorenz (1986) fortalecem essa compreensão ao dizer que em São Paulo os professores tiveram dificuldades de utilizar os materiais influenciados pelo PSSC devido à falta de laboratórios e equipamentos que contribuíssem na realização das atividades que eram propostas nos livros, textos e nos manuais. Esse cenário aliado ao despreparo dos professores dificultou a implementação desses materiais didáticos fundamentados na necessidade de permitir aos estudantes a vivência do processo de investigação científica.

Nesse sentido a concepção inicial de investigação está necessariamente ligada a prática experimental e nesse contexto, na UFMG, Sá (2009, p.24) destaca que “uma coisa, porém é certa: todas as tendências e os projetos aqui mencionados são ecos da história que nos constitui e impregnam nosso modo de compreender o Ensino por Investigação. Fazem, portanto, parte da história do CECIMIG e dos sujeitos que o integram”.

O CECIMIG é um órgão complementar da Faculdade de Educação da UFMG, sendo destinado a formação continuada de professores de Ciências por meio da oferta de cursos de especialização. O centro emerge no bojo das reformas curriculares brasileiras, e tinha como objetivo desde sua criação “treinar professores, produzir e distribuir livros-textos e materiais para laboratório para as escolas de seu respectivo estado” (Barra; Lorenz, 1986, p. 1975). Entre os projetos desenvolvidos pelo CECIMIG está o Ensino de Ciências por Investigação – ENCI.

O ENCI é um curso de especialização à distância, que atende a professores da rede estadual de Belo Horizonte e região de Teófilo Otoni. Totaliza 360 horas de atividades, com alguns encontros presenciais. O aluno pode optar por três modalidades, física, química ou biologia. As aulas são concentradas em trabalho individualizado seguido por discussões coletivas (Jacobucci, 2006, p.106).

Sobre a formação dos professores que atuaram no ENCI, Sá (2009, p. 63) relembra que:

A equipe do CECIMIG responsável pelo ENCI foi formada majoritariamente por professores dos setores de Biologia e Física do Colégio Técnico da UFMG, assim como por professores de Prática de Ensino de Física, de Química e de Biologia da Faculdade de Educação. Como um dos interessados no Projeto era pesquisador do CDTN, este participou em diferentes momentos da concepção e implantação do curso. Na equipe, havia ainda quatro coordenadores do projeto, sendo que dois deles são o orientador e a co-orientadora desta tese, além de nove tutores dentre os quais me incluo, tendo sido responsável pela turma de Física da cidade de Teófilo Otoni.

Em relação aos conteúdos e objetivos do ENCI, Sá (2009, p.66) destaca que a:

[...] maior ênfase foi dada aos aspectos de fundamentação e metodologia de ensino de Ciências do que a conteúdos científicos básicos. Os conteúdos científicos foram considerados apenas quando da exemplificação da metodologia de ensino em situações exemplares. A metodologia de ensino preconizada no Projeto ENCI tinha como eixo a investigação, a coordenação entre teorias e evidências, a prática da argumentação, a consideração de certo conjunto de teorias educativas.

As disciplinas que compõe o ENCI estavam pautadas em promover também a aproximação dos cursistas com o EnCI, entre as atividades que faziam parte da apostila do curso em 2005, estava a leitura do capítulo “Ensino por Investigação: problematizando as atividades em sala de aula”, que faz parte do livro “Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática” organizado pela professora Anna Maria Pessoa de Carvalho.

Ressaltamos que o Curso ENCI foi reestruturado e atualmente é denominado de Curso de Especialização em Educação em Ciências (CECi).

O CECIMIG contribui na formação de diversos professores, entre eles, o nosso entrevistado, o professor Geide Rosa Coelho, que tem atuado no processo de extensão dessa abordagem didática.

Eu comecei a fazer o bacharelado e em paralelo a especialização em ensino de Ciências, abandonei o bacharelado, não era o que eu queria, e fiz a especialização em ensino de Ciências no CECIMIG lá da UFMG, e depois dessa experiência, eu fui ser professor substituto no colégio técnico da UFMG. E aí foi o meu primeiro contato com o meu futuro orientador, que foi o Otto Borges, que é uma figura importante que eu até falei na qualificação, nessa perspectiva do Ensino por Investigação no Brasil. Então, tem uma produção dele que é muito importante. Então foi ali que de certa forma eu fui compreendendo um pouco mais dessa abordagem vivenciando e iniciando essa possibilidade de continuidade na pós-graduação (Coelho).

O colégio técnico mencionado pelo professor Geide Rosa Coelho, no qual trabalhava o professor Oto Neri Borges, trazia uma concepção de investigação relacionada a atividades experimentais, “neste colégio, a experimentação em laboratório possui um papel de destaque, tendo inclusive, um horário pré-estabelecido na grade curricular, com frequência quinzenal (Sá, 2009, p. 126).

Fato que pode ser confirmado pelo professor Geide Rosa Coelho, ao mencionar que:

Entendendo que a **história do colégio técnico da UFMG, e dos colégios dos IFS de uma maneira geral, a tradição é experimental**. Era um foco importante, então a gente tinha muito esse viés do ENCI para pensar nas atividades experimentais que a gente desenvolvia e nossas ações quanto aos professores. Porque a gente tinha essa articulação muito forte da dimensão das aulas teórico-práticas, dedicada a algumas aulas práticas experimentais ao longo da semana. [...] a experiência de ser professor no colégio técnico com essas vivências, com essa abordagem, foi um primeiro contato e um convite.

Desta forma, na UFMG circulava a compreensão de que as atividades investigativas possuíam uma essência experimental, compreensão que está vinculada ao período histórico brasileiro que destacava a importância do laboratório para a vivência do método científico (Krasilchick, 2000). Assim como a USP, a UFMG nos anos posteriores a instauração do EnCI, assume um papel importante na continuidade do entendimento do EnCI enquanto uma construção humana que vai sendo modificada em termos conceituais e práticos.

O segundo programa institucional que destacamos é o “ABC na Educação Científica - mão na massa”, implementado no Brasil em 2001, foi citado pela professora

Viviane Briccia como um dos fatores que contribuíram para o surgimento do EP sobre o EnCI.

[...] o professor Ernest Hamburger, começou a trazer o mão na massa para o Brasil tempo atrás. **Porque eu acho que tem também esses princípios do ensino de ciências por investigação.** Eu até não falei, mas eu tive contato também com o pessoal do mão na massa. A gente fez aqui em Ilhéus, em 2014, um evento do mão na massa, porque tem uma proposta também semelhante.

De acordo as informações presentes nos Blogger²⁴ do X Seminário Nacional ABC na Educação Científica, que aconteceu entre 9 e 11 de outubro de 2014, o evento teve como objetivo discutir propostas de Ensino relacionadas ao Programa ABC na Educação Científica, desenvolvidas em todo o território Nacional, com um destaque para o Ensino de Ciências na Bahia. O público-alvo foram os professores e coordenadores pedagógicos da Educação Básica, pesquisadores em Ensino de Ciências e alunos das diversas licenciaturas. No jornal eletrônico²⁵ da UESC, é informado que 200 professores participaram dessa edição do evento, na ocasião:

[...] o seminário também proporcionou o entrelaçamento de diversos grupos que trabalham com o ensino de ciências no estado da Bahia. A expectativa é que a partir desse encontro, seja estimulada uma maior integração entre esses grupos. Na ocasião, várias oficinas baseadas na metodologia ECBI (Ensino de Ciências Baseado na Investigação) foram oferecidas aos participantes, permitindo aos professores presentes um maior contato com a metodologia adotada pelo programa desenvolvido pela ABC. Popularizando a ciência – A parceria entre a UESC e a ABC se dá pelo envolvimento de professores da Universidade com pesquisas relacionadas ao Ensino de Ciências por Investigação, por meio do projeto de Extensão “A importância da Educação Científica na Formação do Professor do Ensino Fundamental”. Cadastrado na Proex, a atividade tem o apoio da Secretaria de Educação de Itabuna. Nessa perspectiva, o projeto tem como objetivo principal promover a popularização da Ciência a partir da realização de atividades investigativas fundamentadas no Programa ABC na Educação Científica para estudantes do ensino fundamental de escolas públicas da região Sul da Bahia (Ascom, 2014, p.7).

Em 23 de outubro de 2014, a Academia Brasileira de Ciências²⁶ publicou em seu site algumas informações sobre essa edição do evento, que foram ressaltadas no jornal da UESC, conforme apresentamos anteriormente, mas complementou as informações com a fala do Coordenador nacional do programa ABC na Educação Científica, Diogenes de Almeida Campos, na sessão de abertura do evento.

O Acadêmico Diogenes de Almeida Campos relatou que **o programa conduzido pela Academia foi derivado dos programas La main a la paté francês e do Hands On norte-americano, que desenvolvem propostas de ensino de ciências baseado na investigação e na experimentação. A ideia não é descobrir talentos, mas incentivar a descoberta do que é fazer**

²⁴ As informações estão disponíveis em: [X Seminário Nacional ABC na Educação Científica - Ilhéus 2014](#)

²⁵ Jornal disponível em: [UESC - Universidade Estadual de Santa Cruz](#)

²⁶ Informação disponível em: [X Seminário Nacional ABC na Educação Científica – ABC](#)

ciência, da metodologia científica. O programa já tem 11 anos, devido a vocês, disse Campos, dirigindo-se aos professores da plateia (Marinho, 2014)

Sobre o contexto histórico do programa ABC na Educação Científica, Hamburger (2007) relembra a presença da Ciência nas Séries Iniciais, e destaca que até o final do século XX, a preocupação maior era com o Ensino Médio e Séries Finais do Ensino Fundamental, desconhecendo projetos voltados para o segmento educacional, sendo comum considerar que as crianças menores de dez anos não tinham capacidade de abstração para estarem envolvidos em uma investigação científica. Porém, a partir das pesquisas desenvolvidas em 1990, período em que circulavam as ideias de Piaget, Vigotsky e do construtivismo, foi demonstrado que crianças de seis anos já podiam acompanhar aulas que envolviam experimentação e observação. Estas ideias permeiam os currículos nos Estados Unidos, sendo denominado de Ensino de Ciências Baseados em Investigação e passam a ser aplicados em várias cidades, desde a década de 1990.

A academia Nacional de Ciências, segundo Hamburger (2007) passou a apoiar essa concepção de ensino, tendo como incentivador o pesquisador de Física e ganhador do prêmio Nobel Leon Lederman, que influenciou Georges Charpak da Academia de Ciências de Paris a aplicar essa proposta de ensino por meio do projeto intitulado de “La Main à la Pâte”²⁷. No Brasil, Hamburger (2007, p. 100-101) esclarece que:

A equipe de Anna Maria Pessoa de Carvalho, da Faculdade de educação da USP, desenvolve material em linha semelhante, utilizado em escolas de São Paulo (Carvalho *et al.*, 1998). a partir de 2001, convênio entre as academias de Ciências do Brasil e da França leva à implantação do programa “ABC na educação Científica – Mão na Massa”, em que “ABC” significa ao mesmo tempo “alfabetização” e “academia Brasileira de Ciências”. Em três cidades – São Paulo, São Carlos e Rio de Janeiro – começa a formação em serviço de professores na metodologia “ensino de Ciências Baseado em Investigação”, em escala piloto.

O CP formado pela professora Anna Maria Pessoa de Carvalho e os integrantes do LaPEF, passam a compartilhar o pioneirismo na instauração dessa abordagem de ensino com outros pesquisadores já mencionados anteriormente, como é o caso do professor Otto Neri Borges e Ernest Hamburger. O livro mencionado por Hamburger (2007) é o mesmo que apresentamos no tópico 6.2, intitulado de “Ciências no Ensino Fundamental: o conhecimento físico”, esse contexto reforça a importância que essa obra assume na instauração desse EP no Brasil.

²⁷ Mãos à obra (tradução nossa).

Conforme foi possível argumentar, os Programas e Projetos institucionais citados, à medida em que oportunizaram e ampliaram o contato de pesquisadores e professores da área com o Ensino de Ciências orientado pela experimentação, com foco na postura ativa do estudante, criou um cenário favorável chamamos de EnCI.

Nesse sentido, o compartilhamento das experiências exitosas, principalmente das atividades sobre o conhecimento científico, provou que o EnCI, quando bem trabalhado, poderia atender melhor às demandas do Ensino de Física. E nesse momento, os conhecimentos e práticas construídos no LaPEF e o CECIMIG passaram a contribuir com a extensão desse EP.

7 A EXTENSÃO DO ESTILO DE PENSAMENTO EM ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO

Conforme foi possível demonstrar ao longo do presente estudo, desde as pesquisas pioneiras, a abordagem didática do EnCI vem sendo utilizada para lidar com problemas de diferentes naturezas, e que estão associados ao processo de ensino e aprendizagem em Ciências.

De acordo com a epistemologia de Fleck (2010) a dinâmica de produção do conhecimento envolve a instauração, extensão e transformação do Estilo de Pensamento. Nesse sentido, na perspectiva de Fleck (2010), o EP sobre o EnCI devidamente instaurado, conforme foi possível demonstrar no Capítulo 6, vive um intenso processo de extensão. Nesse momento, o Coletivo de Pensamento trabalha para desenvolver o EP, que vive a fase da harmonia das ilusões, isto é, quando se observa e trabalha com os fatos que se encaixam perfeitamente na teoria dominante (Delizoicov *et al.*, 1999). No Brasil, conforme argumentamos a seguir, o processo de extensão do EP está associado a diferentes movimentos e lugares.

7.1 O *LOCUS* DA EXTENSÃO DO ESTILO DE PENSAMENTO SOBRE O ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO

A partir das entrevistas realizadas com os principais pesquisadores brasileiros que têm contribuído com a produção dos conhecimentos sobre o EnCI no Brasil, identificamos em suas falas indícios dos principais movimentos e lugares que se constituem como o *locus* de extensão deste EP. Durante as entrevistas foram mencionados a contribuição dos trabalhos desenvolvidos nos Grupos de Pesquisa, a relevância dos Mestrados Profissionais e dos eventos da área das Ciências da Natureza, com destaque para o Encontro Nacional de Ensino de Ciências por Investigação.

Além destes *locus* mencionados pelos entrevistados, consideramos as orientações curriculares desde os Parâmetros Curriculares Nacionais, e mais recentemente, na Base Nacional Comum Curricular, como contribuintes para a fase de Extensão do EP em EnCI no Brasil, conforme analisaremos no próximo tópico.

7.1.1 Grupos de pesquisa diretamente envolvidos na extensão do EP

Fleck (2010) argumenta que ao redor de um Coletivo de Pensamento, neste caso os pesquisadores que compõem o LaPEF, responsáveis pela instauração do EnCI no Brasil, são formados outros círculos, que não são homogêneos, mas esotéricos e exotéricos. O Círculo Esotérico em nossa compreensão é formado pelos pesquisadores que investigam e atuam na produção do conhecimento a respeito desta temática, ou seja, é formado por especialistas e portador do EP, bem como Círculo exotérico, formados por leigos e leigos formados, que se relacionam com o conhecimento produzido. Nesse contexto, o Círculo exotérico é formado pelos orientandos destes especialistas que passam a se apropriar do EP em EnCI. Dentro do CP ocorre a circulação intracoletiva de ideias sobre o EnCI assegurando a extensão dessa forma de compreender e promover o ensino de Ciências.

De acordo com o Diretório dos Grupos de Pesquisa no Brasil²⁸, um Grupo de Pesquisa é definido como um conjunto de indivíduos organizados hierarquicamente em torno de uma ou, eventualmente, duas lideranças, e cujo trabalho se organiza em torno de linhas comuns de pesquisa que se subordinam ao grupo. Os grupos de pesquisas possuem a dinâmica de receber novos membros que ao incorporarem o EP passam a utilizá-los para realizarem suas interpretações, explicações e resolução dos problemas.

Os grupos de pesquisas possuem um papel fundamental na extensão do EP em EnCI, e foi destacado por uma de nossas entrevistadas, a professora Viviane Briccia, que ao ser questionada sobre as ações ou elementos que foram estratégicos e que contribuíram para o desenvolvimento do EnCI na produção acadêmica brasileira respondeu que:

Eu acho que também esse crescimento está relacionado aos grupos de pesquisa (Briccia).

A respeito da importância que os grupos de pesquisa assumem tanto na produção do conhecimento científico quanto na formação de pesquisadores, Gatti (2005, p.124, grifo nosso) ressalta que:

A intercomunicação com pares, o trabalho em equipe, as redes de trocas de ideias e disseminação de propostas e achados de investigação, os grupos de referência temática, constituem hoje uma condição essencial à realização de investigações científicas e ao avanço dos conhecimentos. Para os pesquisadores mais experientes, esse **diálogo permanente com grupos de referência temática torna-se fundamental ao avanço crítico e criterioso em teorizações, em metodologias, em inferências**. Para os menos experientes, ou iniciantes, é fundamental para sua formação, pois **não se aprende a pesquisar**,

²⁸ Informação disponível em: [FAQ - FAQ - Plataforma Lattes - CNPq](#)

não se desenvolvem habilidades de investigador apenas lendo manuais. Essa aprendizagem processa-se por interlocuções, interfaces, participações fecundas em grupos de trabalho, em redes que se criam, na vivência e convivência com pesquisadores mais maduros.

Gatti (2005), afirma a importância do trabalho coletivo, na formação de novos pesquisadores e na aprendizagem dos conhecimentos e práticas que circulam dentro dos grupos de pesquisa. A partir desse cenário compreendemos que, embora a professora Anna Maria Pessoa de Carvalho possua um papel indiscutível na proposição desse modo de conceber o ensino de Ciências, o trabalho coletivo no processo de produção do conhecimento sobre o EnCI é fortalecido mediante as pesquisas desenvolvidas nos grupos de pesquisa, pois o trabalho coletivo supera a capacidade do indivíduo (Fleck, 2010).

Nesse sentido, compreendemos a importância de apresentar os grupos de pesquisas que estão relacionados à fase de Extensão desse EP no Brasil. Antes de apresentar esses grupos, é importante esclarecer para o leitor que, o foco atribuído a estes grupos se deve ao fato de atuarem diretamente na Extensão desse EP, compreendemos que outros grupos de pesquisa também possam estar contribuindo com esta fase, ainda que de forma menos determinante. Assim, na Figura 6 podemos observar os círculos esotéricos²⁹ que tem atuado de modo direto na Extensão do EP em EnCI.

Figura 5 - Círculos Esotéricos do Ensino de Ciências por Investigação no Brasil.



Fonte: O autor (2025).

Os grupos de pesquisa apresentados na Figura 7 são liderados por pesquisadores que estão presentes na fase de Instauração e Extensão do EP em EnCI no Brasil. A partir

²⁹ Os grupos de pesquisa foram consultados no Diretório dos Grupos de Pesquisa no Brasil do CNPq

da nossa análise foi possível perceber que a instauração do EnCI no Brasil esteve relacionada também ao trabalho pioneiro desenvolvido pelos membros que constituem o LaPEF. Atualmente o LaPEF está sob liderança da professora Lúcia Helena Sasseron, de acordo com as informações presentes no Diretório dos Grupos de Pesquisa no Brasil, esse grupo de pesquisa tem trabalhado com redes de ensino na formação de professores e produção de materiais didáticos.

É importante ressaltar que os trabalhos que resultaram da tese de doutorado da professora Lúcia Helena Sasseron, defendida em 2008, intitulada de “Alfabetização Científica no Ensino Fundamental: Estrutura e Indicadores deste processo em sala de aula”, tem contribuído de maneira significativa na Extensão desse EP, ao destacar o EnCI como uma das possibilidades para desenvolver a Alfabetização Científica.

O LaPEF possui três linhas de pesquisa, e o EnCI aparece na linha denominada de Ensino e aprendizagem de Ciências, cujo objetivo é desenvolver pesquisas sobre processos de ensino e de aprendizagem de Ciências; colaborar para a melhoria do ensino e da aprendizagem das Ciências.

Os conhecimentos e práticas construídos inicialmente pelo LaPEF, contribuíram para que os outros grupos de pesquisa passassem a atuar na Extensão do EP em EnCI, por meio das pesquisas desenvolvidas em nível de mestrado e doutorado. Entre esses grupos está o grupo de Pesquisa em Alfabetização Científica (GRUPAC), vinculado à Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC) e liderado pela Professora Viviane Briccia. O GRUPAC possui três linhas de pesquisas, entre elas uma destinada ao EnCI, cuja as ações, de acordo com as informações disponíveis no Diretório dos Grupos de Pesquisa no Brasil, são aplicadas na Educação Infantil e no Ensino Fundamental. Dois estudantes estão associados a essa linha de pesquisa, uma doutoranda da Universidade do Estado da Bahia (UNEB) e uma discente do Mestrado Profissional da UESC. Essa informação nos conduz à reflexão sobre a importância que o GRUPAC possui no fortalecimento e continuidade dos estudos sobre o EnCI nos níveis de Ensino que foram prioritários desde a instauração do EnCI no Brasil.

Nessa direção, destacamos o Grupo de Estudo e Pesquisa em Práticas Pedagógicas e a Docência (GEPED), que possui como líder a professora Luciana Sedano de Souza. O GEPED é constituído de três linhas de pesquisa, mas é na linha de pesquisa Ensino de Ciências que o EnCI aparece explicitamente nas palavras-chave. Assim como a professora Viviane Briccia, a professora Luciana Sedano de Souza, esteve presente no período de instauração do EnCI no Brasil, e por meio do seu grupo de pesquisa deu

continuidade nos estudos que discutem essa temática. A linha de pesquisa Ensino de Ciências possui nove pesquisadores associados, incluindo a líder do grupo. Desse total, três são doutores e seis são mestres. Dos seis mestres, dois estão fazendo doutorado com a professora Lúcia Helena Sasseron na USP.

O trabalho desenvolvido pelo GEPED foi ressaltado pela professora Luciana Sedano de Souza ao ser questionada sobre quais ações ou elementos foram estratégicos para o aumento significativo do EnCI na produção acadêmica brasileira, destacando que:

No meu grupo de pesquisa, a gente tem trabalhado com a pesquisa colaborativa no Ensino por Investigação. Nós temos nossa sequência, desde 2017 para cá, elas são produzidas em parceria com o professor da Educação Básica, então é o professor que vai aplicar a sequência produzida em parceria com o pesquisador do grupo (Souza).

A professora Luciana Sedano de Souza fez outra menção sobre o trabalho desenvolvido no GEPED ao ser questionada sobre quais desdobramentos é possível prospectar para os próximos anos a respeito do EnCI. Destacou que espera que essa abordagem didática consiga chegar ainda mais nas salas de aula, inclusive na Educação Infantil, e que o EnCI se fortaleça no Ensino de Ciências e que seja ampliado para outras áreas do conhecimento. É nesse contexto que o GEPED também está contribuindo:

No nosso grupo, foi produzida a primeira sequência de ensino investigativo, em Geografia. A aluna defendeu em 2022 e o artigo está publicado numa revista da Geografia (Souza).

A partir desse cenário, compreendemos a relevância que o GEPED, liderado pela professora Luciana Sedano de Souza, assume na circulação dos conhecimentos e práticas do EnCI para outras áreas do Conhecimento, promovendo consequentemente a extensão desse EP. É válido ressaltar a potencialidade que esse grupo de pesquisa possui, pois o fato da professora Luciana Sedano de Souza ser formada em pedagogia, e orientar profissionais com esta formação, que lida com conteúdo de diferentes naturezas, contribui para a circulação destes conhecimentos em outras áreas.

O grupo de Pesquisa Formação Docente, Linguagem e Cultura em Educação em Ciências é liderado pelas professoras Mirian do Amaral Jonis Silva, Junia Freguglia Machado Garcia e pelo professor Geide Rosa Coelho. O grupo possui cinco linhas de pesquisa. É na linha de pesquisa intitulada de Física no Ensino Fundamental e Médio que o EnCI aparece entre as palavras-chave, tendo como principais pesquisadores desta linha a professora Mirian do Amaral Jonis Silva e o professor Geide Rosa Coelho, ambos vinculados à UFES.

De acordo com as informações apresentadas no Diretório dos Grupos de Pesquisa no Brasil, os resultados das pesquisas desenvolvidas pelo grupo têm contribuído para ressignificação das práticas docentes de professores da educação básica ao assumirem abordagens problematizadoras e críticas, tendo o ensino por investigação como pressupostos fundamentais para a promoção da alfabetização científica pensada como objetivo de formação na educação científica.

O grupo de pesquisa em Ensino - Formação de professores de Física (PROENFIS) é liderado pela professora Deise Miranda Vianna, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, e possui duas linhas de pesquisa. Entretanto, o EnCI não aparece explicitamente, tal como ocorreu nos grupos anteriores. O fato da professora Deise Miranda Vianna estar entre os pesquisadores que possuem uma ampla produção sobre esta temática, nos leva a supor que o EnCI vem sendo trabalhado na linha de pesquisa denominada de Formação de Professores de Física, pois discute os métodos e técnicas de ensino.

Outro grupo que tem atuado na extensão do EP em EnCI no Brasil é o Grupo de Pesquisa Formação de Professores e Ensino de Ciências (GPFPEC), liderado pelo professor Elton Casado Fireman da Universidade Federal de Alagoas. O grupo é constituído por duas linhas de pesquisa. O EnCI aparece tanto na linha Produção e Análise de Material Didático, quanto na linha Práticas de Ensino e Formação de Professores para o Ensino de Ciências. De acordo com as informações disponíveis, o GPFPEC vem estudando com especial olhar trabalhos vinculados aos Anos Iniciais e a Educação Infantil, considerando sempre aspectos vinculados à Alfabetização Científica e Tecnológica e ao Ensino Investigativo.

A partir de uma leitura Fleckiana, compreendemos que os grupos de pesquisas assumem particular relevância na extensão de um EP. A sua importância reside na produção, socialização e consolidação dos conhecimentos e práticas do EnCI, bem como na Extensão do EP, uma vez que dentro do grupo de pesquisas as tentativas de solucionar os problemas referentes ao Ensino e Aprendizagem dos conhecimentos científicos promove um espaço propício para testar novas ideias e abordagens que se vinculam ao EnCI, conferindo estabilidade ao EP.

Nesse sentido, os grupos de pesquisas apresentados anteriormente se constituem como uma comunidade nacional, ou seja, um grande Coletivo de Pensamento, formado por especialistas que se envolvem com o pensamento científico sobre o EnCI, que passam

reciprocamente a construir e compartilhar conhecimentos sobre essa abordagem didática, atuando como porta-voz do EP em EnCI no Brasil (Fleck, 2010).

7.1.2 Os Programas de Pós-graduação

De acordo com as informações apresentadas no Capítulo 5, o número de pesquisa sobre o EnCI desenvolvidas nos programas de Pós-graduação, nos permite constatar que estes programas se constituem como espaços fundamentais para a formação de novos membros do CP e para a Extensão do EP em EnCI no Brasil. Esse quantitativo de pesquisas, [...] são indicativos de que, de fato, há uma comunidade de pesquisadores em ensino de ciências no Brasil que vem produzindo e divulgando seus resultados de pesquisa” (Delizoicov, 2004, p.151).

A fase de Extensão de um EP, segundo Fleck (2010, p.110), ocorre mediante a coerção do pensamento:

O estilo de pensamento não é apenas esse ou aquele matiz dos conceitos e essa ou aquela maneira de combiná-los. Ele é uma coerção definida de pensamento e mais: a totalidade das disposições mentais, a disposição para uma e não para outra maneira de perceber e agir. Evidencia-se a dependência do fato científico em relação ao estilo de pensamento.

Complementando a compreensão da fase de Extensão do EP, Delizoicov (2004, p. 21) esclarece que “[...] durante a extensão do estilo de pensamento, a interação intracoletivo é responsável tanto pela efetiva adoção do estilo de pensamento como pela formação dos membros integrantes do coletivo que o compartilharão”. Quando novos pesquisadores chegam aos programas de Pós-graduação, passam por uma coerção de pensamento pelos especialistas em EnCI. É nesse *lócus* que são compartilhados os conhecimentos e práticas que fundamentam essa abordagem didática e que passam a influenciar a forma de ver e agir desses novos membros do CP.

Delizoicov (2004, p. 168) fortalece nossa compreensão sobre a atuação dos programas de Pós-graduação como um fator importante na extensão do EP ao dizer que “a extensão desse estilo nascente ocorre, sobretudo, através da implementação dos programas de pós-graduação em EC, da formação de pesquisadores em instituições do exterior, da criação de periódicos especializados em trabalhos sobre EC e dos congressos da área.

Em consonância com a compreensão de que os programas de Pós-graduação atuam na extensão do EP, os nossos entrevistados destacaram os Mestrados Profissionais,

como uma modalidade da Pós-graduação responsável pelo aumento da produção acadêmica brasileira sobre o EnCI no Brasil, conforme abordaremos a seguir.

7.1.3 Os Mestrados Profissionais

Os Mestrados Profissionais (MP) como uma modalidade da Pós-graduação é um *locus* que contribui tanto no processo de formação de novos integrantes do CP, quanto no desenvolvimento do EP em EnCI no Brasil. Nas entrevistas realizadas foram mencionados pelos entrevistados Lúcia Helena Sasserón, Geide Rosa Coelho e Mirian do Amaral Jonis Silva, como um fator importante para o aumento da produção acadêmica brasileira sobre essa temática.

Desde a sua Instauração, o EnCI no Brasil esteve articulado à necessidade de melhorar a forma como o Ensino de Ciências era concebido e trabalhado. Essa demanda recai sobre a importância de (re) pensar na formação de professores. Assim, tanto o EnCI quanto a proposta dos Mestrados Profissionais, visam, entre outros objetivos, promover melhorias no Ensino de Ciências e Matemática (Moreira, Nardi, 2009).

Moreira e Nardi (2009) também esclarecem que há uma vasta produção no Ensino de Ciências e Matemática decorrentes dos programas acadêmicos. Entretanto, esses estudos acabam tendo pouco impacto na sala de aula. Os MP enfatizam o trabalho na escola, pois, de acordo com Schäfer (2013, p.55) o MP “representa uma oportunidade para o aperfeiçoamento profissional do professor e para uma aproximação entre a universidade e sociedade (particularmente a escola), a partir do compartilhamento do conhecimento produzido por meio da pesquisa”. O MP é reconhecido por alguns de nossos entrevistados como um fator importante no aumento da produção acadêmica brasileira sobre essa abordagem didática, a professora Lúcia Helena Sasserón argumenta que:

Nós não podemos esquecer que, sobretudo na década de 2000, 2010, houve um grande crescimento no Brasil dos cursos de graduação e de cursos de pós-graduação. Então isso por si só, já faz com que a gente tenha mais gente pesquisando, e mais gente pesquisando várias temáticas estão sendo pesquisadas, inclusive o ensino por investigação, eu imagino também Alexandre, mas aí é no âmbito da hipótese, quase da especulação, que hoje em dia o crescimento de programas de pós-graduação em nível de mestrado, que são do tipo profissional, mestrado profissional, faz com que também temáticas como essa do ensino por investigação estejam mais em voga. Porque é muito comum que dissertações de mestrados profissionais, pelo menos na área de ensino de física que eu tenho mais contato, usem ou pelo

menos reconheçam temáticas que se vinculam ao ensino por investigação. Então, são vários fatores, que se juntam.

Nessa direção o professor Geide Rosa Coelho menciona que:

Entendendo esse movimento da produção de conhecimento, ela está muito vinculada **a expansão dos programas de pós-graduação no Brasil, Essa possibilidade de estabelecer a formação continuada de professores nessa relação com a Pós-graduação, que eu acho que isso vai contemplando essa expansão e a criação dessas redes em relação à produção, não só no campo do ensino por investigação**, mas como no campo da educação em ciência e dos outras áreas que a gente tem estabelecido, eu acho que o foco no ensino por investigação também tem muito essa relação, claro, com a formação desses profissionais nesses programas de pós graduação que vão difundindo essa abordagem vão ampliando a compreensão do campo do ensino por investigação, que está totalmente ligado a essa questão da expansão da pós-graduação. **Eu, eu acho também que os mestrados profissionais e a sua expansão também contribuíram para que essa abordagem fosse mais difundida e que a produção do campo se ampliasse. E aqui eu não vou entrar no mérito das críticas das produções das concepções que atravessa, mas fazendo uma leitura de pensar que o fato do mestrado profissional vincular as pesquisas, mais, vamos dizer assim, do ponto de vistas participante, aplicadas relacionadas ao contexto educacional**, principalmente os mestrados em ensino isso faz com que diferentes abordagens do campo da educação em Ciências possam subsidiar essas pesquisas que são desenvolvidas no contexto do mestrado profissional.

A professora Mirian do Amaral Jonis Silva também ressalta esse contexto da Pós-graduação, enquanto contribuinte da extensão do Ensino de Ciências por Investigação no Brasil, ao dizer que:

Eu acho que **a disseminação do ensino por investigação nos programas de formação inicial e continuada de professores foi determinante para esse crescimento**, na medida em que essa discussão começa a chegar nas diretrizes curriculares e passa a figurar nos programas de mestrado, nos programas de formação continuada e nos programas de formação inicial também, desde o estágio supervisionado, passando pelo pibid, pela residência pedagógica. A gente ampliou muito as experiências de implementação do ensino por investigação nas salas de aula, na medida em que a gente amplia essas experiências, a gente amplia também a reflexão sobre essas experiências.

Ao olharmos para as 268 Teses e Dissertações que compõem o *corpus* desta pesquisa, observamos que 117 (43, 66%) são estudos desenvolvidos no âmbito dos MP. Esse número expressivo de trabalhos desenvolvidos nos MP é um indicativo da sua contribuição na aplicação e disseminação dessa abordagem didática nas aulas de Ciências. Ressaltamos que, assim como mencionado pelo professor Geide Rosa Coelho, não é o objetivo deste trabalho tecer críticas quanto às produções desenvolvidas nos MP, mas apresentá-los como um espaço que contribui com a extensão desse EP.

Além da Pós-graduação, Delizoicov (2004) destaca os congressos da área como espaços importantes para a Extensão do EP. A professora Lúcia Helena Sasseron compartilha dessa compreensão ao mencionar as associações científicas, que são

responsáveis pela criação dos eventos da área de Ciências da Natureza, como ambientes que conferem visibilidade para os conhecimentos e práticas sobre o EnCI no Brasil, são esses eventos que abordaremos no próximo tópico.

7.1.4 Os eventos da área de Ciências da Natureza

Neste tópico abordaremos os eventos da área de Ciências da Natureza como importantes espaços para a Extensão do EP em EnCI no Brasil. O destaque para esses eventos ocorreu mediante a sinalização de uma das nossas entrevistadas, a professora Lúcia Helena Sasserón, ao mencionar as associações científicas, estas, responsáveis pela criação dos eventos científicos, como um dos importantes fatores para a visibilidade dos conhecimentos científicos produzidos.

Além da contribuição dos livros produzidos pelo LaPEF, dos programas institucionais mencionados no Capítulo 6 e das teses e dissertações analisadas, nesta seção destacamos também os trabalhos apresentados em eventos científicos da área de Ensino de Ciências. A abordagem epistemológica de Fleck (2010) permite analisar que os eventos científicos, em seus diferentes formatos, contribuem significativamente para a extensão e transformação de um EP. São, portanto, espaços fundamentais ao progresso da pesquisa no campo do conhecimento, na medida em que promovem a comunicação entre pesquisadores, o intercâmbio de conhecimentos e práticas de pesquisa, a socialização de novas demandas e possibilita a conexão entre pesquisadores, tendo em vista o trabalho coletivo, além de outras finalidades.

A compreensão dos eventos científicos para a Extensão de um EP também é compartilhada por Delizoicov (2004, p. 169) ao mencionar que:

As pós-graduações, publicações e congressos da área, ao possibilitar a circulação intracoletiva de ideias, qual seja, problemas investigados, referenciais da área, procedimentos e resultados de pesquisa, enfim, conhecimentos e práticas compartilhados ou a ser partilhados por pesquisadores em formação, estende e transforma o estilo em instauração.

Nessa direção, Spiess e Mattedi (2020, p. 442) argumentam que os eventos científicos “[...] são uma das formas mais utilizadas de comunicação científica. Tem a função de facilitar a difusão de informações na comunidade científica e, conseqüentemente, o processo de atualização dos cientistas”. Diante da importância que os eventos científicos assumem na circulação dos conhecimentos e práticas do EnCI e na

Extensão desse EP, abordaremos a seguir, o EPEF, o ENPEC, o ENEQ, o ENEBIO e o EnECI.

É importante ressaltar que, de um modo geral, os eventos científicos surgem a partir das próprias associações científicas, que ficam responsáveis por fomentar os eventos e, geralmente, isto acontece quando a área mostra um potencial de pesquisa que justifica sua socialização, envolvendo a comunidade científica como um todo.

A professora Lúcia Helena Sasseron ao ser questionada sobre os elementos que estão ligados ao aumento da produção acadêmica sobre o Ensino de Ciências por Investigação no Brasil, destaca a importância das associações científicas:

Então, o fato de a gente ter associações científicas bem estruturadas aqui no Brasil, a gente pode falar da SBF- Sociedade Brasileira de Física, e pode falar da SBENBIO- Sociedade Brasileira para Ensino de Biologia, agora tem SBENQ - Sociedade Brasileira do Ensino de Química, e temos a ABRAPEC- Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências. O fato de nós termos essas associações, muito bem organizadas e realizando reuniões científicas com uma periodicidade regular, faz com que haja visibilidade para esses conhecimentos.

A Sociedade Brasileira de Física (SBF) foi criada em 1996, sendo uma das suas primeiras ações a organização do 1º Simpósio Nacional de Ensino de Física (1º SNEF) em 1970 no Instituto de Física da USP. Posteriormente, em 1985, diante do aumento de profissionais interessados na pesquisa em Ensino de Física, foi proposta a realização de um evento focado exclusivamente nesse tema. “Esse encontro ocorreu em 1986, durante a reunião da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, em Curitiba. Esse foi o 1º Encontro de Pesquisa em Ensino de Física (1º EPEF)”, conforme (Knobel *et al.*, 2016, p. 35).

De acordo com Nardi (2018, p. 2) o EPEF é um espaço de consolidação e divulgação da pesquisa em Ensino de Física. O autor supracitado esclarece que “a realização de um evento específico que congregasse pesquisadores que estavam produzindo investigações em ensino de Física, o EPEF, sua primeira edição veio a ocorrer apenas em 1986, com cerca de 30 participantes e 12 trabalhos de pesquisa, tornando-se tradicional e ocorrendo bienalmente”.

A proposição da investigação no Ensino de Ciências surge pela primeira vez em eventos científicos da área de Ciências da Natureza em 1994, no IV EPEF. Trata-se da pesquisa apresentada na modalidade de painel, intitulado de “atividades do conhecimento físico na formação de professores das séries iniciais”, de autoria de Maria Elisa Rezende Gonçalves e Anna Maria Pessoa de Carvalho.

Conforme apresentado no Capítulo 6, Gonçalves (1991) é autora da primeira dissertação brasileira orientada pela professora Anna Maria Pessoa de Carvalho a discutir o Ensino por Investigação. E a partir do resumo do trabalho supracitado, apresentado no IV EPEF, pudemos identificar que este é uma ampliação da dissertação de Gonçalves (1991), pois pretendem desenvolver um curso que possibilite a apresentação da proposta de atividades de conhecimento físico para os professores das séries iniciais do 1º grau, de tal modo que eles a utilizem em suas classes. Sobre essa dinâmica, Delizoicov (2004) esclarece que as pesquisas oriundas de dissertações e teses constituem também os artigos que são publicados em periódicos e apresentados em congressos.

Os trabalhos apresentados no IV EPEF foram estruturados em temáticas. O trabalho de Gonçalves e Carvalho (1994) fez parte do tema B, que aglutinava trabalhos que possuíam como foco a identificação dos objetivos de pesquisa com o conhecimento, com destaque para o de Ciências/Física, visando a introdução destes conhecimentos de forma crítica no primeiro e segundo graus e nos cursos de formação de professores.

A partir dos dados podemos inferir que os conhecimentos e práticas sobre o EnCI circulam de forma intracoletiva, pois o CP é formado por professores da área do Ensino de Física.

O segundo trabalho a tratar do Ensino por Investigação no Brasil foi apresentado no XI EPEF em 2008, intitulado de “o ensino de ciências por investigação: reconstrução histórica” e de autoria de Bruno Augusto Rodrigues e Antônio Tarcísio Borges. Conforme é anunciado no título, o artigo apresenta um resgate histórico desse Estilo de Pensamento atribuindo esse modo de pensar a alguns pesquisadores, entre eles John Dewey.

A reconstrução histórica apresentada por Rodrigues e Borges (2008), ao enfatizar John Dewey como precursor da articulação do ensino com a investigação, e como influenciador de muitos educadores, nos ajuda a compreender que as primeiras ideias desse modelo de ensino foram postuladas por John Dewey e no decorrer da história foi sendo desenvolvidas, influenciando pesquisadores vinculados a Instauração desse EP.

A ABRAPEC, fundada em 1997, tem por finalidade a promoção, divulgação e socialização de pesquisas em Educação em Ciências mediante a realização de encontros de pesquisa, escola de formação de pesquisadores, publicação de boletins, anais e revistas científicas. A ABRAPEC é um espaço que congrega diferentes Coletivos de Pensamentos formados por professores e pesquisadores das áreas de Química, Física e Biologia, que se reúnem bienalmente no ENPEC.

No IV ENPEC, em 2009, o EnCI passou a ser discutido pelo Coletivo de Pensamento em Ensino, mas contemplando discussões que envolviam outras áreas do conhecimento, desta vez, pelos professores pesquisadores com formação em Biologia. Na Biologia, o trabalho de Silva (2009) teve por objetivo analisar a dinâmica discursiva à luz do Ensino Por Investigação em uma disciplina de um curso de licenciatura em Ciências Biológicas. O trabalho de Trópia (2009) buscou mapear a produção acadêmica relacionada à prática de ensinar ciências por atividades de investigação científica que foram apresentados nas edições ENPEC no intuito de demarcar as perspectivas educacionais adotadas nas pesquisas que englobam o tema. Enquanto o trabalho de Sá (2009) apresentou o esforço empreendido pelos tutores do CECIMIG na significação do termo investigação.

Diferente do quantitativo de trabalhos identificados no EPEF, mesmo este sendo o primeiro evento a apresentar a investigação como proposta de ensino, é no ENPEC que essa temática passa a ser amplamente discutida e divulgada por diferentes áreas do conhecimento, que integram a grande área Educação em Ciências, sendo um consenso entre os pesquisadores e professores a potencialidade dessa abordagem didática para o Ensino de Ciências.

A SBENBIO foi criada em 1997 no VI EPEB na Faculdade de Educação da USP, tendo como objetivo a promoção e desenvolvimento do Ensino e da pesquisa em Biologia, sendo organizado pela Diretoria Nacional e Regionais. A divulgação das pesquisas nesta área ocorre também por meio do ENEBIO, que é uma iniciativa da SBENBIO. No ENEBIO, o Ensino de Ciências por Investigação surge na IV edição (2012) com Silva e Braga (2012) que apresentaram um trabalho interdisciplinar desenvolvido por professores de prática de Ensino e de Genética de uma licenciatura em Ciências Biológicas. Os autores supracitados utilizaram princípios da abordagem do Ensino de Ciências por Investigação para trabalhar com temas da Genética aplicada. O segundo trabalho de autoria de Bosco *et al.* (2012) apresentam uma proposta baseada no Ensino de Ciências por Investigação que tem como foco apresentar algumas situações argumentativas construídas na sala de aula.

Ao longo dos anos o ENEQ contou com o apoio da SBQ e a partir da sua vigésima edição, passou a ser promovido pela SBenQ. A proposta de criação da SBenQ foi aprovada em julho de 2016, no XVIII ENEQ, realizado na UFSC, tendo por finalidade a representação do coletivo formado por professores e alunos de instituições públicas e privadas de diferentes níveis de ensino, da Educação Básica, Técnica e Superior.

O EnCI surge nos anais da XVI ENEQ (2012) no trabalho de Moraes *et al.* (2012), que buscou investigar o que os professores do ensino médio entendem sobre o Ensino por Investigação e as contribuições que esta modalidade pode oferecer para ensino-aprendizagem da Química.

Desta forma, a partir dos primeiros trabalhos que abordam o EnCI publicados nos eventos da área de Ciências da natureza, pudemos constatar que a circulação dos conhecimentos e práticas do EnCI no Brasil circula de maneira intracoletiva, embora sejam áreas que possuem natureza diferentes, pertencem a um Coletivo de Pensamento maior constituído por profissionais da área de Ensino. Nesse sentido, o Ensino de Física, Química e Biologia, compartilham do mesmo EP.

Além dos eventos da área de Ciências da Natureza já destacados, outro importante *locus* foi criado para socializar os resultados de pesquisas que possuem o EnCI como objeto de estudo, o EnECI. Este evento científico foi mencionado pelos entrevistados como um espaço importante para reunir o CP em EnCI e apresentar o que tem sido pesquisado sobre essa temática.

O EnECI, até o momento da realização dessa pesquisa, estava em sua terceira edição. Entretanto, os Anais da primeira edição que foi realizada na USP não estavam disponíveis. Na ocasião, o evento reuniu uma variedade de professores e pesquisadores que discutiam o EnCI. Durante a realização das entrevistas, foi possível resgatar como ocorreu a organização desse evento, que, de acordo com a fala da professora Lúcia Helena Sasserón, surgiu da insistência da professora Anna Maria Pessoa de Carvalho em criar um espaço para que os professores que trabalhavam com o Ensino de Ciências por Investigação pudessem dialogar sobre suas experiências.

Na ocasião a professora Lúcia Helena Sasserón, lembrou que:

O EnECI foi uma criação ali da gente, conversando em reuniões do grupo de pesquisa. Neste momento, o grupo de pesquisa da Anna Maria já era basicamente formado por estudantes de pós-graduação que estavam sob minha orientação, porque ela já tinha concluído todas as suas orientações. Em determinado momento, ela não assumiu mais novas orientações. **E aí esse grupo foi se envolvendo com essa discussão e a gente pensou nesse nome EnECI. Nós reservamos o auditório da faculdade de educação aqui da USP, esse auditório tem gente que diz que cabem 80 pessoas, tem gente que diz que cabe 89 pessoas. Fato é que não cabem 100 pessoas ali, a gente reservou esse auditório. Nós imaginamos que o EnECI comportaria algo em torno disso, e as pessoas que se ofereceram para participar do EnECI seriam em torno desse número, 80 pessoas 90 máximos.** E aí a gente começou a convidar os pesquisadores para participarem do EnECI (Sasserón, grifo nosso).

Ao iniciar as inscrições, o quantitativo de inscritos ultrapassou a capacidade do auditório da faculdade de Educação, chegando a mais de 200 inscrições, surpreendendo os organizadores e motivando ainda mais a professora Anna Maria Pessoa de Carvalho.

Nós começamos a receber inscrição uma atrás da outra. A Anna Maria tem um espírito arrojado, e aventureiro muito maior e muito mais aguçado do que o meu, **chegou num ponto que a gente tinha mais de 200 inscrições, e aqui tem um outro auditório na faculdade de educação que é da escola de aplicação, que comporta em torno de 250 pessoas. Quando a gente chegou próximo desse número, a minha intenção era: vamos fechar a inscrição, não recebemos mais trabalho e a Anna Maria: vamos receber sim! Se for preciso, a gente vai fazer no memorial da América Latina, ela falava assim**, bom, a gente não precisou, mas a gente teve que mudar de lugar, para a faculdade de arquitetura e urbanismo, que foi onde aconteceu o primeiro EnECI. Então veja, a gente não tinha expectativa desse número. **Mas o negócio se tornou tão grande e tão intenso que vamos fazer, então vamos trazer as pessoas para dialogarem** (Sasseron, grifo nosso).

Esse cenário demonstra que até o momento da realização do I EnECI (2017), o primeiro Coletivo de Pensamento, o LaPEF, responsável juntamente com os programas institucionais, pela instauração do EnCI no Brasil, não havia compreendido o quanto suas pesquisas haviam circulado entre pesquisadores e professores que faziam uso dos conhecimentos teóricos e práticos produzidos por esse coletivo. Esperavam no máximo noventa pessoas, e de acordo com a professora Lúcia Helena Sasseron, o evento superou essa quantidade.

A professora Luciana Sedano também destaca o I EnECI (2017) como um marco importante na história do EnCI no Brasil, destacando a contribuição da professora Anna Maria pessoa de Carvalho para o desenvolvimento do EnCI:

A Anna é de um olhar de vanguarda que eu acho que eu não conheço ninguém, ninguém igual a ela nesse sentido, eu acho que é a ousadia da Anna Eu a colocaria como o primeiro destaque. Eu creio que o EnECI foi um movimento muito importante. O primeiro EnECI foi um movimento muito importante de reunir, nos encontramos enquanto um grupo, E: OPA! Quanta gente que pesquisa (Souza).

A entrevistada supracitada ainda atribui ao fato de que no I EnECI ficou evidente a importância dos esforços iniciais de pensar na questão da aplicabilidade do EnCI na sala de aula por meio da SEI e que o número de pessoas discutindo essa abordagem didática está relacionada ao fato de que o LaPEF deu respostas para as demandas práticas dos professores que ensinam Ciências:

[...] eu acho que nós respondemos o que os professores nos pediram, do jeito que conseguimos, né? Com as nossas limitações também, ninguém é perfeito, mas pediu muito para gente, ok, isso está dando certo. O que que eu faço a mais? O que eu faço antes? O que que eu faço depois? Como eu começo como eu fecho, né? E em hipótese alguma eu defendo que a sequência substitui a criatividade didática do professor, mas ele tem um caminho ali para ter uma. Então eu acho que tem esses marcos, e aí chegou

na sala de aula. A partir dessas formações começam a surgir outras demandas, vimos argumentação para as crianças pequenas, mas será que essa argumentação dá certo? Com alunos do fundamental dos anos finais do fundamental. Mas e a leitura? E a escrita? e outras curiosidades começaram a ser feitas a partir da aplicação desse material. **E lembro também na palestra de encerramento do primeiro EnECI, a professora Anna começou falando: olha, eu não trago respostas nenhuma e nem uma palestra pronta como eu sou do ensino por investigação, eu trago perguntas, problema de pesquisa para vocês. E colocou algumas perguntas ali para pensarmos. Numa delas era um olhar mais atento ao Ensino Médio, que ela percebia um movimento investigativo dos alunos dos anos iniciais e finais, mas ainda não percebia isso muito forte no Ensino Médio, e eu lembro que num dado momento da palestra ela falou: produzam sequências de ensino, produzam e apliquem sequência de ensino investigativa. Então, acho que de alguma forma a área respondeu, sabe?** Nesse sentido, e aí as discussões foram ampliando a professora Lúcia Sasserón traz para a área a discussão sobre as práticas epistêmicas (Souza, grifo nosso).

Concordamos com a professora Luciana Sedano sobre a área ter respondido a professora Anna Maria Pessoa de Carvalho, uma vez que a produção acadêmica brasileira que discute o EnCI tem como foco temático prioritário, os “Procedimentos e Métodos de Ensino-Aprendizagem”, ou seja, que agrega estudos que têm produzido significativamente sobre SEI para trabalhar os conteúdos de Ciências. A partir do mapeamento da produção acadêmica brasileira sobre o EnCI, apresentado no Capítulo 5, foi possível observar que o Ensino Médio também tem sido privilegiado nas pesquisas que discutem o EnCI.

O I EnECI marca a iniciativa de um CP em EnCI dedicado a compartilhar de maneira intracoletiva os conhecimentos e práticas desse EP com centenas de professores e pesquisadores.

Devido ao êxito obtido na primeira edição do evento foi pensada a realização do II EnECI. Nesse sentido, a professora Lúcia Helena Sasserón destaca que houve uma movimentação por parte de pesquisadores que estavam na primeira edição do evento, entre eles a professora Nilma Soares e Eliane Ferreira de Sá para que a segunda edição do evento acontecesse na UFMG.

As pessoas, as amigas mais próximas, já vinham falar: A gente tem que fazer outro, a gente tem que fazer outro. Você acha que eu queria fazer outro? Eu estava saindo da organização de um evento que eu imaginava ter até 80 pessoas de repente tinha quase 600 inscritos, eu não tinha condições pra pensar nisso na época, mas eu achava que a ideia era interessante, e aí o pessoal lá da UFMG, muitos deles, que estavam no primeiro EnECI (A Nilma Soares, a Eliane Sá). Essas pessoas, elas começaram a se organizar para fazer o segundo EnECI que aconteceu em 2020 e devido à pandemia, foi online.

O II EnECI aconteceu de forma on-line em maio de 2020, devido a pandemia causada pela disseminação do SARS-COV-2 (COVID-19, *Coronavirus Disease*), tendo como objetivo contribuir para ampliar a divulgação do Ensino por Investigação e das

pesquisas da área de Educação em Ciências e proporcionar discussões acerca de atividades realizadas em salas de aulas, visando a troca de experiências e avaliação de ações realizadas. A circulação das ideias, experiências e conhecimentos que ocorreram no II EnECI de modo intracoletivo propiciou a extensão desse EP, pois conforme argumenta Fleck (2010, p.158)

A estrutura geral do coletivo de pensamento faz com que o tráfego intracoletivo de pensamento-pelo fato sociológico em si, sem consideração pelo conteúdo e pela legitimação lógica-leve ao fortalecimento das formações de pensamento: a confiança nos iniciados, a dependência por parte destes da opinião pública, a solidariedade intelectual dos pares, que estão a serviço da mesma ideia, são forças sociais alinhadas que criam uma atmosfera comum específica, proporcionando às formações de pensamento solidariedade e adequação ao estilo numa medida cada vez maior.

Assim, o II EnECI (2020) contou com a socialização de 232 pesquisas, de diferentes áreas do conhecimento e regiões do país. Essa quantidade de pesquisas demonstra a solidariedade intelectual de um CP que passa a trabalhar no desenvolvimento do EP em EnCI (Fleck, 2010). Os artigos que foram apresentados no II EnECI são oriundos principalmente das regiões Sudeste, Sul e Nordeste. Nesta edição do evento, as Universidades com a maior participação em número de trabalhos foram a UFMG, USP, UFES, além de trabalhos vinculados às instituições de Educação Básica. Soma-se a esse contexto os números de trabalhos por componente curricular, em sua maioria vinculado ao Ensino de Ciências no Ensino Fundamental (86 trabalhos), seguido da Biologia (47 trabalhos), Física (36 trabalhos) e Química (25) no Ensino Médio.

Buscando caracterizar o Coletivo de Pensamento, portador do saber sobre o EnCI no Brasil, analisamos os autores mais utilizados para referenciar essa abordagem didática nos trabalhos apresentados no II EnECI. Desta forma, buscamos no referencial teórico de cada uma das 232 pesquisas os autores centrais utilizados para fundamentar o EnCI, conforme apresentamos na tabela 10.

Tabela 10 - Autores mais referenciados sobre o ensino por investigação no II EnECI.

Autores	Quantidades de trabalhos
Carvalho	108
Sasseron	33
Munford e Lima	25
Zompero e Laburu	15
Sá, Lima e Aguiar	11
Azevedo	8
Motakane	8
Pedaste	7
Outros	7

Scarpa e Silva	4
Solino, Ferraz e Sasseron; Sasseron e Carvalho Scarpa e Campos; Cardoso e Scarpa	4
Scarpa, Sasseron e Silva; Carvalho e Sasseron; Campos e Nigro Solino e Gehlen; Trivelato e Tonidandel; NRC	2

Fonte: O autor (2025).

A partir dos autores mais citados nos trabalhos do II EnECI, podemos compreender que o círculo esotérico vai se ampliando, reunindo professores-pesquisadores que possuem livros, orientações acadêmicas na temática, participação na organização de eventos e pesquisas na área. Portanto, o EnECI nas duas edições analisadas reúne centenas de pesquisadores e professores brasileiros que compartilham dos conhecimentos e práticas sobre o EnCI. Do ponto de vista da epistemologia de Fleck (2010), o EnECI é resultado de um trabalho em equipe que culminou na criação de um espaço que reúne um Coletivo de Pensamento para troca de ideias e que legitima e fortalece os trabalhos pioneiros desenvolvidos no LaPEF.

Ressaltamos que durante a constituição e análise dos dados, a terceira edição do evento ainda não havia acontecido, por esse motivo essa edição não consta em nossa análise, mas buscamos apresentar um panorama geral do III EnECI (2024). O III EnECI ocorreu entre os dias 15 e 17 de maio de 2024 na UFMG e marcou o retorno ao evento integralmente presencial, depois do isolamento e distanciamento social gerados pela pandemia de COVID-19. Essa edição teve a participação de 554 pessoas e nos Anais desta edição consta 335³⁰ trabalhos.

De acordo com as informações³¹ disponibilizadas pela comissão organizadora do evento, a terceira edição consolida o objetivo central do evento: partilhar conhecimento científico e a práxis docente a partir dos pressupostos do ensino por investigação no campo de pesquisa em Educação em Ciências. O III EnECI (2024), na mesma direção de edições anteriores, reafirmou o compromisso com a formação docente e a disseminação científica no que diz respeito ao ensino por investigação. A busca por uma maior aproximação entre universidade e escola levou à proposição de uma nova modalidade de submissões. Além dos relatos de pesquisa e dos relatos de experiência, modalidades já existentes nas edições anteriores, foi introduzida a modalidade **recursos educacionais**. Esses recursos incluíram a proposição de sequências didáticas e outras propostas (e.g. jogos didáticos, vídeos, atividades práticas) orientados pelo ensino por

³⁰ Informação obtidas em : [Anais do III EnECI | Even3 Publicações](#)

³¹ Informações obtidas em: [Anais do III EnECI | Even3 Publicações](#)

investigação. Nessa nova modalidade foram apresentados 67 recursos educacionais ao longo dos três dias de evento.

No III EnECI (2024) foi possível ampliar processos formativos em três diferentes níveis. Primeiro, fomentar discussões sobre condições para a inserção do ensino por investigação em aulas de ciências na formação docente, inicial e continuada, e na educação básica. Segundo impulsionar o diálogo entre docentes da educação básica, docentes em formação e formadores de docentes sobre suas experiências práticas relacionadas ao ensino por investigação. Terceiro, proporcionar aos participantes condições favoráveis para o avanço das pesquisas sobre o uso da abordagem investigativa na escola.

Compreendemos o aumento do número de trabalhos apresentados e de participantes nas edições do EnECI como o fortalecimento de um CP que se formou inicialmente a partir de uma atmosfera social que estava insatisfeita com os resultados do modelo de ensino tradicional e que, a partir do êxito obtido pela abordagem do EnCI nas aulas de Ciências, o CP busca a partir de então, desenvolver o EP em EnCI para que continue a atender as demandas educacionais da área.

7.2 A PRESENÇA DO ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO NAS ORIENTAÇÕES CURRICULARES NACIONAIS

Para alguns autores (Rodrigues, 2008; Guidotti, 2019) o Ensino por Investigação passou a ser debatido no Brasil a partir dos Parâmetros Curriculares Nacionais. Nesse sentido, teceremos algumas considerações sobre a sua natureza, função, fundamentos e sobre como a investigação aparece neste documento. Segundo Galian (2014, p. 651):

Os PCN, documento elaborado na segunda metade da década de 1990, constituem uma das formas de expressão do papel do Estado na busca por coesão e ordem, atuando no sentido de atingir a uniformização do currículo nacional, pela definição de um conteúdo mínimo a ser transmitido na escola básica, o que tem sido uma busca recorrente na história das políticas públicas de educação no Brasil.

Em seu texto introdutório, os PCN (Brasil, 1997) esclarecem que independente das condições socioeconômicas desfavoráveis, todos os cidadãos precisam ter acesso aos conhecimentos que foram socialmente construídos, e que são fundamentais para o exercício da cidadania. Assim, reconhecendo as diferenças socioculturais que determinam as diversas necessidades de aprendizagem, é reconhecido também “aquilo que é comum a todos, que um aluno de qualquer lugar do Brasil, do interior ou do litoral,

de uma grande cidade ou da zona rural, deve ter o direito de aprender e esse direito deve ser garantido pelo Estado” (Brasil, 1997, p. 28).

Nessa direção os PCN (Brasil, 1997, p. 13) tiveram a função de:

[...] orientar e garantir a coerência dos investimentos no sistema educacional, socializando discussões, pesquisas e recomendações, subsidiando a participação de técnicos e professores brasileiros, principalmente daqueles que se encontram mais isolados, com menor contato com a produção pedagógica atual.

Ao apresentar seus fundamentos, os PCN (Brasil, 1997) destacam que a tradição pedagógica brasileira presente nas escolas, muitas vezes, mesclava mais de uma linha pedagógica, as quais sofreram influências dos movimentos educacionais internacionais. Nesse sentido, Brasil (1997) apresenta as quatro grandes tendências pedagógicas brasileiras: a tradicional, renovada, a tecnicista e as marcadas pelas preocupações sociais e políticas.

Especificamente no Brasil, o referido documento situa, historicamente, que no final da década de 1970 havia tendências de vanguarda: algumas com um viés psicológico, outras com um viés mais sociológico e político. A partir dos anos 1980, surgiu um movimento que buscava integrar essas três tendências. Brasil (1997) também destaca a importância das pesquisas que chegaram ao país por volta de 1980, desenvolvidas pela psicologia genética, as quais aprofundaram a compreensão sobre o processo de desenvolvimento na construção do conhecimento.

Na área de Ciências Naturais, no Ensino Fundamental, os PCN (Brasil, 1998) apresentam um resgate histórico das fases e teorias dominantes. Nessa retomada histórica é destacado que mesmo que houvesse esforços de renovação, o cenário escolar era dominado pelo ensino tradicional. Esse modelo de ensino acabava refletindo a forma como o conhecimento científico era visto: neutro, isento, e a verdade científica inquestionável.

A renovação do Ensino de Ciências no Brasil ocorreu mediante dois fatores. O primeiro relacionado à necessidade do currículo atender as demandas sociais, ou seja, que conseguisse acompanhar o desenvolvimento científico, e o segundo, pela influência do movimento Escola Nova, que valorizava entre outros aspectos, a participação ativa dos estudantes no processo de aprendizagem. É nesse contexto que as aulas práticas passaram a ser compreendidas como fundamentais para compreensão ativa dos conceitos (Brasil, 1998).

Nesse contexto, o ensino de Ciências passou a ter como objetivo propiciar aos estudantes a vivência do método científico, que inclui a observação, levantamento e teste

de hipóteses, o método de ensino deste período ficou conhecido como redescoberta. Posteriormente, durante a década de 1980 as “[...] pesquisas sobre o ensino de Ciências Naturais revelaram o que muitos professores já tinham percebido: que a experimentação, sem uma atitude investigativa mais ampla, não garante a aprendizagem dos conhecimentos científicos” (Brasil, 1998, p.20).

Desta forma, os PCN (Brasil, 1998) orientaram para aprendizagem dos conhecimentos que constituem a área de Ciências Naturais, que os professores planejem os temas e selecionem problemas que correspondam aos interesses dos estudantes. A utilização de jornais, filmes, ou uma situação da realidade local podem ser convertidas em problemas com interesses didáticos.

Em Ciências Naturais, os procedimentos correspondem aos modos de buscar, **organizar e comunicar** conhecimentos. São bastante variados: a **observação**, a **experimentação**, a **comparação**, a **elaboração de hipóteses e suposições**, o **debate oral sobre hipóteses**, o **estabelecimento de relações entre fatos** ou fenômenos e ideias, a **leitura e a escrita** de textos informativos, a **elaboração de roteiros de pesquisa bibliográfica**, a busca de informações em fontes variadas, a elaboração de questões para enquete, a **organização de informações por meio de desenhos, tabelas, gráficos, esquemas e textos**, o confronto entre suposições e entre elas e os dados obtidos por investigação, a **elaboração de perguntas e problemas, a proposição para a solução de problemas** (Brasil, 1998, p. 29 grifo nosso).

Buscando promover situações de aprendizagem que permitam aos estudantes o desenvolvimento dessas habilidades, os PCN (Brasil, 1998), propõe que os temas da área de Ciências da Naturais sejam trabalhados também por meio da problematização. Para exemplificar como esse processo se concretiza na prática, a partir do tema alimentação dos seres vivos, o professor poderia iniciar esse tema por meio da problematização:

[...] o professor poderá perguntar à classe: “Se as plantas retiram alimento da terra, por que a terra dos vasos não diminui?”, “Como explicar o fato de algumas plantas sobreviverem em vasos apenas com água?” e “Como algumas plantas vivem sobre outras plantas, com as raízes expostas (algumas samambaias, orquídeas)?” (Brasil, 1998, p. 120).

Situações de aprendizagem problematizadoras como esta, segundo os PCN (Brasil, 1998), permitem aos estudantes o confronto dos seus conhecimentos prévios com os conhecimentos científicos, e por tanto, conduz ao desenvolvimento intelectual dos estudantes. Para resolver esses e outros problemas propostos pelo professor, é orientada a busca em fontes variadas, entre elas a observação, a experimentação, a leitura, a entrevista, a excursão ou estudo do meio e o uso de informática.

É importante ressaltar que desde o texto introdutório dos PCN (Brasil, 1997) não há menções explícitas referenciando os teóricos educacionais que influenciaram as concepções de ensino e aprendizagem, do entendimento da função social da escola, e do

papel desempenhado pelos professores e estudantes. Contudo, é possível relacionar os termos apresentados no decorrer do texto aos pilares das teorias educacionais estrangeiras que influenciaram as orientações curriculares brasileiras

Nesse sentido, os PCN (Brasil, 1997) ressaltam a importância de preparar e instrumentalizar crianças e jovens para o processo democrático, garantindo dignidade e igualdade de direitos, bem como o papel ativo dos estudantes. Elementos estes que balizam a teoria de John Dewey. Embora não seja mencionado diretamente, suas obras aparecem nas referências utilizadas para elaboração do texto introdutório dos PCN (Brasil, 1997), são estas: *como pensamos* (Dewey, 1979a) e *democracia e educação* (Dewey, 1979b).

O mesmo acontece com as menções indiretas às pesquisas desenvolvidas por Jean Piaget, ou seja, quando os PCN (Brasil, 1997) mencionam as pesquisas que tratam da psicologia genética para o entendimento dos estágios e dos processos de desenvolvimento na construção do conhecimento. Nas referências do documento supracitado, seis obras de Jean Piaget são mencionadas: *Psicologia da Inteligência* (1958), *Psicologia e Pedagogia* (1970), *Epistemologia Genética* (1971), *A construção do Real na Criança* (1975), *A Equilibração das Estruturas Cognitivas* (1976) e, por fim, *a Psicologia da Criança* (1978).

Outro pesquisador utilizado para embasar a proposta das orientações curriculares dos PCN (Brasil, 1997) é Vigotsky. No texto introdutório é mencionado a importância da interação durante o processo de ensino e aprendizagem. Especificamente sobre as zonas de desenvolvimento real, potencial e proximal, concepções que são centrais na teoria educacional de Vigotsky. As obras referenciadas deste pesquisador no documento foram: *A Formação Social da Mente* (1984) e *Pensamento e Linguagem* (1987).

Dessa forma, compreendemos que essas informações oferecem sustentação às sinalizações feitas no Capítulo 5, ao tratarmos das raízes históricas do EnCI, destacando tanto a influência das primeiras ideias de John Dewey nos documentos curriculares internacionais e nacionais quanto as ideias educacionais propostas por Jean Piaget e Lev Vygotsky, que circularam no Brasil e foram incorporadas nesses documentos. Nessa dinâmica, destaca-se a professora Anna Maria Pessoa de Carvalho, que realiza uma confluência dos principais elementos dessas teorias e propõe uma abordagem de ensino que integra os fundamentos teóricos e práticos postulados por esses autores.

Posteriormente, surgem as orientações curriculares complementares para o Ensino Médio propostas pelos PCN (Brasil, 2002) destacam entre as competências que os estudantes precisam desenvolver, a capacidade de investigar e compreender, que reúne uma série de ações, conforme apresentamos no Quadro 9.

Quadro 9 - Competências investigação e compreensão propostas pelo PCN para o Ensino Médio.

Investigação e compreensão
Estratégias para enfrentamento de situações-problema Identificar em dada situação-problema as informações ou variáveis relevantes e possíveis estratégias para resolvê-la.
Interações, relações e funções; invariantes e transformações Identificar fenômenos naturais ou grandezas em dado domínio do conhecimento científico, estabelecer relações; identificar regularidades, invariantes e transformações
Medidas, quantificações, grandezas e escalas Selecionar e utilizar instrumentos de medição e de cálculo, representar dados e utilizar escalas, fazer estimativas, elaborar hipóteses e interpretar resultados.
Modelos explicativos e representativos Reconhecer, utilizar, interpretar e propor modelos explicativos para fenômenos ou sistemas naturais ou tecnológicos.
Relações entre conhecimentos disciplinares, interdisciplinares e interáreas Articular, integrar e sistematizar fenômenos e teorias dentro de uma ciência, entre as várias ciências e áreas de conhecimento.

Fonte: Brasil (2002).

Assim, por meio das ações elencadas no Quadro 9, espera-se que os estudantes, ao estarem envolvidos em um processo investigativo, possam desenvolver competências que são consideradas como fundamentais para a sua atuação e interferência no mundo. É importante ressaltar que não é mencionado nos PCN, uma abordagem didática que possibilite ao professor organizar a investigação científica na sala de aula.

Contudo, durante o período de vigência dos PCN que vai de 1997 a 2017, o LaPEF, estava em um processo coletivo de produção dos conhecimentos e práticas de uma abordagem didática capaz de viabilizar a investigação científica nas aulas de Ciências, denominada de EnCI. E ao apresentarmos as etapas de uma SEI produzida por esse CP, podemos observar que muitos elementos apresentam compatibilidade com o processo investigativo mencionado nas orientações curriculares, entre eles a proposição de um problema, materiais de fontes variadas que possam ajudar o estudante a solucionar o problema, o levantamento e teste de hipóteses, a comunicação entre os pares e o professor, a sistematização dos conhecimentos por meio de gráficos, desenhos etc.

De modo semelhante, a investigação também é evidenciada na Base Nacional Comum Curricular (BNCC). A BNCC (Brasil, 2018) apresenta os marcos legais que

embasam sua proposta e retoma a Constituição Federal de 1988, que já reconhecia a importância de fixar os conteúdos mínimos para o Ensino Fundamental, buscando garantir uma formação básica comum que respeitasse os valores culturais e artísticos em níveis nacionais e regionais, além de estabelecer um conjunto de aprendizagens essenciais, gerais e específicas, que os estudantes precisam desenvolver ao longo de toda a Educação Básica”.

Para a área de Ciências da Natureza, a BNCC (Brasil, 2018, p. 322) ressalta que desde o Ensino Fundamental, haja a aproximação dos estudantes com atividades investigativas, de modo que:

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

De acordo com a BNCC (Brasil, 2018) a investigação científica proposta não deve seguir um conjunto de etapas predefinidas; não deve ficar restrita apenas à manipulação de objetos, ou restringir o processo investigativo ao laboratório. As orientações sugerem que sejam criadas situações de aprendizagem que, independentemente de onde sejam realizadas, possuam a base da investigação científica, como a utilização de questões desafiadoras, levantamento de hipóteses, análise e representação de resultados, comunicação de conclusões e proposição de intervenção.

O processo investigativo proposto pela BNCC (Brasil, 2018) está organizado em quatro etapas: definição de problemas, levantamento, análise e representação, comunicação e intervenção. Em cada etapa é proposto o desenvolvimento de ações que podem contribuir para a concretização dessas etapas.

A BNCC (Brasil, 2018) expõe que o processo investigativo deve estar atrelado a situações didáticas, porém, não exemplifica entre tantas abordagens, metodologias ou modalidades didáticas que podem ser utilizadas para construir essas situações. Compreendemos que o Ensino de Ciências por Investigação consegue atender e ir além das etapas do processo investigativo proposto no documento.

Diante de um estudo mais aprofundado sobre o processo investigativo proposto pela BNCC (Brasil, 2018) no Ensino Fundamental, Sasseron (2018) destaca algumas lacunas que o documento apresenta, entre elas a ênfase atribuída às ações dos estudantes que continuam a prezar pelo aprendizado dos conhecimentos conceituais da Ciência. Sasseron (2018, p. 1083) ainda destaca que:

No que diz respeito ao ensino das Ciências da Natureza, percebemos claramente a ênfase pouco efetiva na promoção da investigação, embora ela tenha sido mencionada como um dos elementos estruturantes da proposta curricular. Deste modo, é esperado que os processos de formação de professores possam atender a este tema, de forma que eles possam analisar e produzir materiais didáticos adequados para que a investigação científica e as práticas que a acompanham e a caracterizam sejam trabalhadas.

Nesse sentido, a investigação científica proposta na BNCC (Brasil, 2018) não atende todas as dimensões envolvidas no processo de construção do conhecimento científico. Sobre esse contexto recai a importância do professor confrontar as orientações propostas para as suas aulas e não apenas replicar materiais produzidos por outros.

Ao analisarmos as propostas do processo investigativo presentes nos documentos oficiais brasileiros, podemos perceber que algumas ideias iniciais continuam a serem perpetuadas nas ideias mais recentes sobre o processo de ensino e aprendizagem em Ciência, e o Ensino de Ciências por Investigação continua a atender as demandas formativas, conforme podemos observar o quadro abaixo.

Quadro 10 - Etapas da investigação científica proposta nos documentos norteadores e pela SEI.

Propostas	Etapas
PCN	• Apresentação do tema pelo professor • Delimitação dos problemas que serão investigados e levantamento de hipóteses para sua solução • Investigação propriamente dita • Sistematização final de conhecimento • Realização de exercícios finais e auto-avaliação dos estudantes
BNCC	• Definição de problemas • Levantamento, análise e representação • Comunicação • Intervenção
SEI	• Distribuição do material e proposição do problema • Resolução do problema pelos alunos • Sistematização dos conhecimentos elaborados em grupos • Sistematização dos conhecimentos de forma individual

Fonte: O autor (2025).

Conforme podemos perceber, as orientações curriculares compartilham os elementos básicos do processo investigativo. A partir dos conhecimentos e práticas produzidos ao longo dos anos pelo CP, por meio das teses e dissertações desenvolvidas nos programas de pós-graduação e dos trabalhos publicados em eventos científicos, o EnCI passa a ser legitimado como uma abordagem didática que apresenta potencial para atender às demandas metodológicas propostas nas orientações curriculares brasileiras

Mesmo após a substituição dos PCN pela BNCC a ideia de ensinar Ciências, levando em consideração a investigação científica, ainda persiste. Podemos compreender essa persistência a partir da epistemologia de Fleck (2010), pois o Coletivo de

Pesquisadores e professores que compartilha das ideias e práticas dessa abordagem didática passam a considerar a investigação como a forma mais efetiva para ensinar, desenvolvendo esse EP para atender as necessidades do processo de ensino e aprendizagem em Ciências.

Mesmo possuindo uma tendência a persistir no cenário educacional brasileiro a chegada do Ensino por Investigação no sistema educacional enfrenta um difícil combate com os sistemas de crenças daqueles que constituem o ambiente formativo que é a escola (Sasseron, 2015). Assim, a transformação do modo de enxergar o processo de ensino e aprendizagem de Ciências, não está vinculado unicamente a inserção de uma abordagem didática, mas também na mudança da cultura escolar, que ainda está distanciada da cultura científica.

Neste ponto, a partir de uma análise histórica-epistemológica, realizada a partir das teses e dissertações, artigos científicos, vídeos, documentos curriculares, livros sobre o EnCI e entrevistas com os principais pesquisadores dessa abordagem didática, retomamos a hipótese inicial de que o EnCI no Brasil emerge como um novo Estilo de Pensamento dentro da Didática das Ciências, a partir da confluência realizada pela professora Anna Maria Pessoa de Carvalho, que incorpora as contribuições das teorias de John Dewey, Jean Piaget, Lev Vygotsky e Gaston Bachelard, e do esforço coletivo compartilhado entre os membros do LaPEF e os programas institucionais, na instauração do Estilo de Pensamento em EnCI no Brasil.

A respeito da contribuição da professora Anna Maria Pessoa de Carvalho na instauração do EnCI no Brasil, é importante destacar o seu papel enquanto pesquisadora, pois para Fleck (2010, 87-88):

[...] um indivíduo pertence a vários coletivos de pensamento. Como pesquisador, ele faz parte de uma comunidade com a qual trabalha e, muitas vezes de maneira inconsciente, faz surgir ideias e desenvolvimentos que, logo depois de se tornarem autônomos, não raramente se voltam contra seus autores. Como membro de um partido, como representante de uma classe, de um país, de uma raça etc. pertence a outros coletivos. Quando chega a viver num grupo, logo se transforma em seu membro e obedece às suas imposições. Tanto o indivíduo pode ser estudado do ponto de vista coletivo, quanto o coletivo do ponto de vista individual, sendo que, em ambos os casos, tanto a especificidade da personalidade individual quanto da totalidade coletiva somente se tornam acessíveis com o uso dos métodos adequados.

As análises realizadas nos Capítulos, 5, 6 e 7, nos possibilitou inferir que o processo de instauração do EP em EnCI no Brasil ocorreu a partir de uma atmosfera social onde o modelo de ensino tradicional ao promover resultados insatisfatórios no processo de ensino e aprendizagem do conhecimento científico, mobilizou a constituição do

primeiro CP, o LaPEF, coordenado pela professora Anna Maria Pessoa de Carvalho, a propor uma abordagem didática que pudesse em alguma medida superar as dificuldades de aprendizagem e a possibilitar o papel ativo dos estudantes na construção do conhecimento.

A abordagem didática produzida pelos integrantes do LaPEF compartilha de ideias que vinham circulando em território internacional e que foram postuladas inicialmente por John Dewey, no decorrer das décadas, essas ideias foram sendo desenvolvidas, e passaram a incorporar os aspectos históricos e sociais que influenciaram o Ensino de Ciências.

Além das ideias de John Dewey, o processo de ensino e aprendizagem no Brasil foi influenciado também pelos estudos de Piaget, Vygotsky e Bachelard. As principais ideias desses pesquisadores, em nossa compreensão, foram organizadas pela professora Anna Maria Pessoa de Carvalho para a proposição do EnCI.

Os primeiros resultados satisfatórios no ensino e aprendizagem dos conhecimentos físicos foram obtidos inicialmente pelo CP constituídos pelos membros do LaPEF, por meio das atividades planejadas na dissertação de Gonçalves (1991). A partir desta pesquisa, houve a produção de novas atividades investigativas pelos membros desse CP, sendo aplicadas em cursos de formação continuada para professores das primeiras séries do Ensino Fundamental e coordenadoras pedagógicas das redes públicas municipais e estaduais do estado de São Paulo. As experiências que resultaram desse curso foram publicadas no livro “Ciências no Ensino Fundamental: o conhecimento físico”, publicado em 1998. Através desse livro, ocorre no Brasil a coerção do pensamento científico em EnCI, de tal modo que as atividades do conhecimento científico passam a recrutar novos integrantes que passam a constituir o CP e a desenvolver o EP em EnCI. Dada a importância que a dissertação de Gonçalves (1991) assume no processo de instauração, consideramos que essa fase do EP em EnCI no Brasil, se iniciou em 1991.

Sobre os integrantes do LaPEF, é importante ressaltar que desde a sua constituição enquanto o primeiro CP a contribuir no processo de instauração do EP em EnCI no Brasil, a circulação dos conhecimentos e práticas do EnCI ocorre de maneira Intracoletiva e Intercoletiva, na medida em que além de professores da área do Ensino de Ciências/Física, já havia professoras com formação em pedagogia.

Os dados provenientes das entrevistas nos permitiram compreender que o esforço para a Instauração do EP em EnCI no Brasil foi compartilhado entre os membros do LaPEF e os Programas Institucionais, neste caso, o CECIMIG, criado em 1965. Entre

as ações realizadas pelo CECEMIG está a criação de um curso de especialização denominado de ENCI cuja metodologia de ensino tem como eixo o ensino por investigação.

Sá (2009) esclarece que desde a inauguração do CECIMIG foram desenvolvidos projetos de formação de professores, e que no período de 1991 a 2004 foi oferecido anualmente cursos de especialização em ensino de ciências, entretanto devido ao acúmulo de encargos didáticos, administrativos por parte dos professores do respectivo curso, e questões de ordem financeira, inviabilizou a re-oferta de especializações nesse modelo. Assim, em 2004, por meio de uma chamada pública MCT/FINEP – Ciência para Todos-01/2004 foi proposto um novo projeto de especialização “o projeto recebeu o nome ENCI - Ensino de Ciências por Investigação – e ficou caracterizado como um projeto de educação a distância (EAD), na perspectiva semipresencial concretizando-se em um Curso de Especialização” (Sá, 2009, p. 62).

Além do CECEMIG os dados apontaram para o programa ABC na Educação Científica – Mão na Massa, implementado no Brasil em 2001, e que aborda os princípios do ensino investigativo. Desta forma, compreendemos que a Instauração do EP em EnCI no Brasil se inicia em 1991 até 2004. Devidamente instaurado o CP passa a desenvolver o EP para que continue a atender os problemas referentes ao ensino e aprendizagem em Ciências.

A extensão do EP em EnCI no Brasil ocorre mediante um conjunto de ações e lugares. Chamamos atenção para as pesquisas desenvolvidas nos programas de Pós-graduação, um *locus* de formação de novos pesquisadores que passam a incorporar os conhecimentos e práticas dessa abordagem didática e consequentemente atuaram na extensão desse EP. Conforme mencionado por dois dos nossos entrevistados, os Mestrados Profissionais podem estar atuando de forma significativa no desenvolvimento do EP em EnCI. Essa informação passa a ser corroborada a partir da significativa produção acadêmica em EnCI que constituíram o *corpus* desta pesquisa e que foram produzidas nessa modalidade da Pós-graduação.

A fase de Extensão do EP em EnCI no Brasil também conta com o auxílio dos eventos científicos, tanto os relacionados às Ciências da Natureza, quanto ao evento específico, o EnECI. O primeiro trabalho sobre o EnCI em evento científico foi apresentado no IV EPEF em 1994, de autoria de Maria Elisa Resende Gonçalves e Anna Maria Pessoa de Carvalho, pioneiras nos estudos dessa temática no Brasil. Posteriormente há uma maior circulação dessa abordagem didática no ENPEC, ENEBIO e ENEQ.

Embora seja um evento científico recente, o EnECI vem se constituindo como um espaço privilegiado para discussão sobre o EnCI.

A Extensão do EnCI no Brasil conta também com as orientações curriculares, que desde os PCN enfatizam a importância de uma aprendizagem ativa e propõe a problematização de temas da área de Ciências Naturais, a proposição de problemas, a importância do levantamento e teste de hipóteses e a sistematização dos conhecimentos construídos, aspectos considerados importantes na proposta do EnCI. Após a sua vigência, o processo investigativo passa a ser proposto na BNCC. Essas orientações curriculares podem conduzir o professor a buscar formas de aplicar o processo investigativo na sala de aula e utilizar o EnCI como uma das alternativas. Desta forma, professores poderão realizar suas pesquisas na pós-graduação, podendo investigar sua própria prática e posteriormente os resultados de pesquisas serem compartilhados nos eventos científicos, um ciclo contínuo que contribui com a fase de Extensão desse EP.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesta tese buscamos responder o seguinte problema de pesquisa: que contextos, tensões e proposições conduziram à instauração e extensão do EnCI enquanto um novo Estilo de Pensamento no Ensino de Ciências e quem protagonizou este percurso e ato criativo? Para responder delineamos como objetivo geral analisar o percurso de instauração e extensão do Estilo de Pensamento em EnCI na produção acadêmica brasileira. A partir da triangulação dos dados oriundos da produção acadêmica no formato de teses, dissertações, eventos científicos, livros, vídeos e entrevistas, rastreamos as pistas que foram deixadas nesses materiais.

A ideia da investigação como um modelo de Ensino não é recente, sendo desenvolvido no decorrer das décadas. A proposição inicial da investigação surge como uma possibilidade capaz de fornecer condições para o indivíduo atuar ativamente na sociedade, pois em um processo investigativo os estudantes são postos diante de situações conflitantes que exigem resolução, e dificilmente os estudantes desenvolveriam essa capacidade enquanto estiverem inseridos no modelo de ensino tradicional. Esses são alguns dos elementos que constitui a atmosfera social norte-americana, e que conferiu a Dewey a motivação para propor o método científico como o meio autêntico para desenvolver o pensamento reflexivo.

Dewey formulou e propôs o método científico constituído de um conjunto de etapas: situação indeterminada, instituição de um problema, determinação de uma situação problema, raciocínio e caráter operacional dos fatos-significados. Dewey explicitava que a ideia do método científico não era levar os estudantes a atuarem como especialistas, mas que os processos similares envolvidos na investigação científica fossem considerados pelos professores. Uma compreensão que permanece até hoje na concepção de ensino por investigação dos pesquisadores brasileiros responsáveis pela instauração do EP em EnCI.

Inicialmente as ideias de Dewey não encontraram espaços para se instaurar devido a incompatibilidade com o modelo de ensino da época. Entretanto, após algumas modificações no sistema de ensino, influenciado pelas condições sociais, histórica, econômica, cultural e política norte americana, suas ideias e de outros pensadores da época, passaram a receber atenção e a influenciar projetos, entre eles os voltados para área da Biologia (BSCS) e Física (PSSC). Estes projetos valorizavam a prática científica e estimulavam a vivência do método científico.

Essas ideias também influenciaram o Brasil, pois por volta de 1950, houve a criação de projetos voltados para a melhoria do Ensino de Ciências, e que também valorizava a vivência do método científico, formado por quatro etapas: identificação de problema, estabelecimento de hipóteses, organização e execução, e conclusão. O método científico, que viria a possibilitar a investigação no ensino de Ciências, ao longo dos anos foi sendo proposta por alguns modelos de ensino, como o ensino por redescoberta e por mudança conceitual, ambos em seus respectivos períodos foram oportunizando melhorias no Ensino de Ciências, mas apresentando suas limitações no processo de ensino e aprendizagem.

Entre avanços e retrocessos que marcaram o cenário brasileiro, influenciados pelo progresso científico e tecnológico, formação de mão de obra que contribuísse com o desenvolvimento do país e problemas ambientais, o Ensino de Ciências foi sendo modificado, mudaram-se os propósitos, mas a ideia da investigação como modelo de ensino foi resistindo e se desenvolvendo lenta e gradativamente, sendo condicionada pelos fatores sociais, histórico de cada época.

No Brasil, além das ideias educacionais de Dewey, circularam também as ideias de Piaget e Vigotsky que foram incorporadas nos documentos curriculares. No período da década de 1990, alguns pesquisadores brasileiros acompanharam todo o processo de mudança dos objetivos do Ensino de Ciências, bem como os modelos de ensino sugeridos.

Assim, a instauração do EnCI no Brasil, ocorreu mediante uma atmosfera social que também estava insatisfeita com os resultados do modelo de ensino tradicional, conferindo motivação para os estudos e pesquisas da professora Anna Maria Pessoa de Carvalho, que buscou em alguma medida superar as dificuldades promovidas por esse modelo de ensino, principalmente na aprendizagem do conhecimento físico nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Ao concluir seu doutorado, e a começar a trabalhar em tempo integral na Faculdade de Educação da USP, criou o LaPEF, pois um de seus desejos sempre foi ter um lugar para formar um grupo de pesquisa. Os integrantes desse grupo passaram a constituir o primeiro CP em EnCI no Brasil. Para propor o EnCI, inicialmente a professora Anna Maria Pessoa de Carvalho fez algumas incursões nas teorias de Piaget, Vigotsky, Bachelard e pesquisadores da área de ensino e aprendizagem, se apropriando dos principais pilares dessas teorias. A partir de uma perspectiva fleckiana, a circulação da professora Anna Maria Pessoa de Carvalho entre esses diferentes CP, ocorreu de forma

Intercoletiva, que atua na Instauração de um EP e fornece ao indivíduo um novo conteúdo mental.

Nas obras publicadas pela professora Anna Maria Pessoa de Carvalho e os membros do LaPEF, não encontramos menções às obras de Dewey, entretanto, as semelhanças entre o processo investigativo postulado por Dewey, e as etapas do EnCI propostas pelo CP pioneiro nesta abordagem didática no Brasil, nos possibilitou compreender que as protoidéias de Dewey, resistiram e foram sendo desenvolvidas ao longo do tempo atendendo as condições sociais, culturais e históricas do Ensino de Ciências, principalmente, no que se refere a investigação como um modelo de Ensino capaz de oportunizar aos discentes o contato com os procedimentos e práticas envolvidos na construção do conhecimento científico, e a partir disso, desenvolver habilidades fundamentais para sua atuação na sociedade.

No Brasil, os pesquisadores que compõem o LaPEF passam a partir do seu pioneirismo a se constituir como o primeiro CP a construir conhecimentos e práticas sobre o EnCI. A Construção dos conhecimentos e práticas do EnCI é iniciado a partir da dissertação de Gonçalves (1991), que propôs atividades investigativas do conhecimento científico, posteriormente os membros do LaPEF ampliaram a produção dessas atividades e passaram a verificar as contribuições dessas atividades em cursos de formação continuada para professoras dos anos iniciais do Ensino Fundamental e coordenadoras pedagógicas de escolas públicas.

Os resultados satisfatórios dessas atividades foram publicados em 1998 no livro “Ciências no ensino fundamental: o conhecimento físico”. Esse livro no Brasil, passa a exercer uma coerção de pensamento científico sobre o EnCI, ampliando o CP a partir da formação de novos pesquisadores, que atuam no desenvolvimento do EP. Diante da importância que os membros do LaPEF possuem na instauração e desenvolvimento desse EP é importante ressaltar o trabalho desenvolvido pela professora Lúcia Helena Sasseron, atualmente líder do LaPEF, que tem atuado de forma coletiva no desenvolvimento do EP.

Juntamente ao LaPEF, a Instauração do EnCI contou com o auxílio dos programas institucionais, especificamente do projeto “ABC na educação científica - mão na massa”, implementado no Brasil em 2001, e pelo curso de especialização em Ensino de Ciências por Investigação, implementado pelo CECIMIG em 2004. Ambos os projetos visam desde a sua criação a proposição da investigação no processo de ensino e aprendizagem em Ciências. Desta forma, consideramos que a fase de Instauração do EP em EnCI no Brasil, ocorreu de 1991 a 2004.

Devidamente instaurado, o EP em EnCI no Brasil, conta com diferentes *locus* que tem atuado na fase de Extensão desse EP. Destacamos o trabalho coletivo desenvolvido pelos grupos de pesquisas que constituem o Círculo Esotérico, responsáveis diretamente pelo aumento da produção acadêmica brasileira sobre essa temática, e que estão sob liderança das professoras Lúcia Helena Sasseron, Viviane Briccia, Luciana Sedano, Mirian do Amaral Jonis Silva, Deise Miranda Vianna e dos professores Geide Rosa Coelho e Elton Casado Fireman. Esses grupos de pesquisa têm atuado na formação de novos pesquisadores e consequentemente na Extensão do EP em EnCI.

Outro lugar importante na Extensão do EP em EnCI no Brasil, são os Mestrados Profissionais, responsáveis por um significativo volume da produção acadêmica brasileira sobre essa temática. Soma-se a esse contexto os eventos da área de Ciências da Natureza. Nos eventos científicos, o EnCI passa a circular de forma Intracoletiva, pois o primeiro trabalho que trata desta temática em eventos foi apresentado em 1994 no IV EPEF, um evento que reúne professores e pesquisadores do Ensino de Física. Posteriormente ocorre uma maior disseminação desses conhecimentos e práticas no ENPEC, ENEBIO e ENEQ. Nesse contexto, destacamos a importância que o ENECI, enquanto evento científico, tem assumido na socialização e disseminação dessa abordagem didática, que desde as suas primeiras edições conta com centenas de professores e pesquisadores que compartilham do mesmo objeto de conhecimento, o EnCI.

A Extensão do EP em EnCI no Brasil, conta também com o auxílio dos documentos curriculares. Desde os PCN que a investigação passa a ser contemplada como um procedimento fundamental para trabalhar os temas da área de Ciências Naturais, e após a sua vigência, o ciclo investigativo é indicado na área de Ciências da Natureza pela BNCC. Em nenhum dos documentos há uma proposição didática de como a investigação pode ser sistematizada em sala de aula. Nesse sentido, o EnCI pode ser uma das abordagens didáticas a ser utilizada pelos docentes, garantindo a continuidade da sua presença no Ensino de Ciências.

Ressaltamos que ao tratarmos das fases de Instauração e Extensão do EP em EnCI no Brasil, precisamos contar com variadas fontes de informações, entre elas, as entrevistas com pesquisadores que viveram esse processo. Sendo assim, uma das principais limitações desta pesquisa se deu principalmente na fase de Instauração, pois exige o rastreamento de informações do passado. Sobre o EnCI, a literatura brasileira carece de mais informações a esse respeito, o que nos motivou a tentar entrevistar a professora Anna Maria Pessoa de Carvalho, mas infelizmente não foi possível. Em certa

medida, a ausência dessa importante pesquisadora pode ter acarretado algum nível de compreensão sobre esse processo.

Décadas depois da Instauração do Ensino de Ciências por Investigação no Brasil a sociedade tem passado por transformações que implicam no repensar sobre essa abordagem didática para atender as demandas educacionais vigentes. Esse processo exige dos pesquisadores um aprofundamento teórico-prático, o que pode implicar em variações nesse EP. Por tanto, como proposta de pesquisas futuras nos questionamos: Em relação ao Ensino de Ciências por Investigação no Brasil, existe a formação de matizes desse Estilo de Pensamento? E se existem, é possível identificarmos sinais de confluência desses estilos?

Soma-se a esse contexto as possibilidades de investigações futuras, que busquem com profundidade pesquisar na fase de Instauração do EP em EnCI no Brasil, como ocorreu a Circulação Intercoletiva de Ideias, bem como o papel das conexões ativas e passivas neste processo.

Por fim, e parafraseando a professora Anna Maria Pessoa de Carvalho durante a entrega do título de professora Emérita da Faculdade de Educação da USP, espera-se que esta pesquisa seja um degrau, ainda que pequeno, na construção de conhecimentos a respeito desta temática, e que possa em alguma medida auxiliar no desenvolvimento de novos estudos que investiguem o Ensino de Ciências por Investigação.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, M. A. V. **A nova didática das ciências e o saber docente dos professores de química**. 2006. 291f. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Federal de Pernambuco. Ceará, 2006.
- ANDERSON, R. D. Reforming Science Teaching: What Research says about Inquiry. **Journal of Science Teacher Education**, v. 13, n. 1, p. 1-12, 2002.
- ANDRADE, G. T. B. Percurso histórico de ensinar Ciências através de atividades investigativas. **Ensaio: pesquisa em educação em ciências**, Belo Horizonte, v. 13, n. 1, p. 121-138, 2011.
- ANDRADE, G. T. B. **Relações dos alunos com o aprender no ensino de Biologia por atividades investigativas**. 2009. 202 f. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2009.
- ANDRADE, J. C. C. **O sertanejo filósofo e o filósofo dos sertões**: pressupostos do ensino das Ciências Naturais modernas no pensamento do bispo Azeredo Coutinho (1772-1836). 2018. 240f. Tese (Doutorado em Ciência, Tecnologia e Educação) - Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, Rio de Janeiro, 2018.
- BACHELARD, G. **La formation de l'esprit scientifique**. Paris: Vrin, 1398.
- BALDACCHINO, J. **Liberty and the pedagogy of disposition**. New York: Springer, 2014. Balladacchino
- BAPTISTA, M.L. M. **Concepção e Implementação de Actividades de Investigação**: estudo com professores de Física e Química do ensino básica. 2010. 563f. Tese (Doutorado em Educação. Instituto de Educação, Universidade de Lisboa, Lisboa, Portugal, 2010.
- BARRA, V.; LORENZ, K. M. Produção de materiais didáticos de ciências no Brasil, período: 1950 a 1980. **Ciência e Cultura**, v.38, n.3, p.1970-83, 1986.
- BARROW. L. A brief history of inquiry: from Dewey to satandards. **Journal of Teacher Education**, v. 17, n. 3, p. 265-278, 2006.
- BATISTA, RENATA F. M.; SILVA, CIBELLE C. A abordagem histórico-investigativa no ensino de Ciências. **Estudos Avançados**, v. 32, n. 94, p. 97-110, 2018.
- BERTONI, D. **Gênese e desenvolvimento do conceito vida**. 2012. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2012.
- BERTONI, D. **Um estudo dos estilos de pensamento biológico sobre o fenômeno vida**. 2007. 194f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2007.
- BOSCO, C. S; ALMEIDA, R.A.F; MUNFOR, D; SOUTO, K. C. N., REIS, B. G; LOVISI, M; MARTINS, R. A; SANTANA, S. A. E. Investigando com as crianças nas

aulas de ciências: o pão estragou ou não estragou? In: Encontro Nacional de Ensino de Biologia, 2012. Goiânia. **Anais do IV Encontro Nacional de Ensino de Biologia**. 2012.

BRASIL, **Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos: Ciências Naturais**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Ciências Naturais** / Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular: Educação Infantil e Ensino Fundamental**. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2018.

BRASIL. Lei nº 4.024 de 20 de dezembro de 1961. Fixa as diretrizes e bases da educação nacional. **Diário Oficial da União**, Brasília, 27 dez. 1961.

BRASIL. Lei nº 5.692, de 11 de agosto de 1971. Fixa diretrizes e bases para o ensino de 1º e 2º graus, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 12 ago. 1971.

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 23 dez. 1996.

BRASIL. Ministério da Educação. PCN + Ensino Médio: **Orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – Ciências da Natureza e suas Tecnologias**/Secretaria de Educação Média e Tecnológica: MEC; SEMCT. 2002.

BRASIL. Parecer nº853 de 12 de novembro de 1971. **Núcleo comum para os currículos do ensino de 1º e 2º graus**. A doutrina do currículo na Lei n. 5.692. In: Documenta nº 132, Rio de Janeiro, nov. 1971b.

BRITO, L. O.; FIREMAN, E. C. Ensino de Ciências por Investigação: uma estratégia pedagógica para promoção da alfabetização científica nos primeiros anos do ensino fundamental. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 18, n. 1, p. 123-146, 2016.

CABRAL, C. C. A teoria da investigação de John Dewey: lógica e conhecimento. Cognitio-Estudos: **Revista Eletrônica de Filosofia**, São Paulo, v. 11, n. 2, jul./dez. 2014.

CABRAL, C. C. Dewey e as relações entre natureza e experiência no ato investigativo. Cognitio-Estudos: **Revista Eletrônica de Filosofia**, São Paulo, v. 12, n. 2, p. 170-178, jul.-dez. 2015.

CABRAL, C. C. Dewey e o padrão ou estrutura do ato investigativo humano. Cognitio-Estudos: **Revista Eletrônica de Filosofia**, São Paulo, v. 16, n. 1, p. 17-29, jan./jul. 2019.

CAMPOS, M. C. C.; NIGRO, R. G. **Teoria e prática em ciências na escola: o ensino-aprendizagem como investigação**. São Paulo: FTD, 2010.

CARDOSO, M. J. C.; SCARPA, D. L. Diagnóstico de Elementos do Ensino de Ciências por Investigação (DEEnCI): Uma Ferramenta de Análise De Propostas de Ensino Investigativas. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 18, n. 3, 2018.

CARNEIRO, F. O. R. **As inter-relações entre a Física e a Matemática: evidências em diálogos extemporâneos de Galileu, Newton e a escola francesa na consolidação de uma abordagem para o ensino de física no Brasil**. 2019. 363f. Tese (Doutorado em Filosofia e História das Ciências) - Universidade Estadual de Feira de Santana, Salvador, 2019.

CARVALHO, A. M. (Org). **Termodinâmica: um ensino por investigação**. São Paulo: Editora da USP. 1999.

CARVALHO, A. M. P. (Org.). **Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.

CARVALHO, A. M. P. 2019. **Outorga do título de Professora Emérita**. 1 Vídeo (1h). Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=yn40mdc5da0&t=11s> . Acesso em: 13 jan. 2025.

CARVALHO, A. M. P. **Ensino de Ciências por Investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

CARVALHO, A. M. P. Fundamentos teóricos e metodológicos do ensino por investigação. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 18, n. 3, p. 765-794, 2018.

CARVALHO, A. M. P. Relato na íntegra. 2021. 1 Vídeo (33min). Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=6gIM2bUQp_E . Acesso em: 13 jan. 2025.

CARVALHO, A.M.P., VANNUCCHI, A.I., BARROS, M.A., GONÇALVES, M.E.R. e REY, R.C., **Ciências no Ensino Fundamental – O conhecimento físico**. São Paulo: Editora Scipione, 1998.

CASSIANO, K. F. D. **A trajetória discursiva das diretrizes internacionais e brasileiras para a educação ambiental: emergência, influências e princípios estilísticos do discurso dos organismos multilaterais**. 2017. 313f. Tese (Doutorado em Química) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2017.

CHAKUR, C. R. S. L. **A desconstrução do construtivismo na educação: crenças e equívocos de professores, autores e críticos**, Editora UNESP, São Paulo, 2014.

CHASSOT, At. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**. Ijuí: Unijuí, 2018.

CHAVES, B. S. **Conhecimento, linguagem e ensino: a educação em saúde na história da ciência (1940-1971)**. 2015. 407 f. Tese (Doutorado em História) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2015.

COGNITIO-ESTUDOS: **Revista Eletrônica de Filosofia**. São Paulo: CEP/PUC-SP, v. 12, n. 2, jul.-dez. 2015, p. 170-178.

CONDÉ, M. L. L. Paradigma versus Estilo de Pensamento na História da Ciência. In: CONDÉ, M. L. L.; FIGUEIREDO, B. G. (Eds.). **Ciência, História e Teoria**. Belo Horizonte: Argvmentvm, 2005. p. 123–146.

CUNHA, M. V. Experiência e afeto em Dewey: uma conexão orgânica. **Educação em Foco**, v. 20, n. 2, p. 251-266, 2015.

CUNHA, M. V.; MERCAU, H. H. John Dewey: educação, democracia e coesão social. **Educação**, v. 46, n. 1, p. e115/1-20, 2021.

CUTOLO, L.R. A. **Estilo de pensamento em educação médica**: um estudo do currículo do curso de graduação em Medicina da UFSC. 2001. 227f Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001.

DEBOER, G. E. Historical perspectives on inquiry teaching in schools. In: FLICK; LEDREMAN. **Scientific inquiry and nature of science**. Implications for teaching, learning, and teacher education. Springer, 2006.

DELIZOICOV, D. Pesquisa em ensino de ciências como ciências humanas aplicadas. **Cad. Bras. Ens. Fís.**, v. 21, p. 145-175, 2004.

DELIZOICOV, D.; CASTILHO, N.; CUTOLO, L.; DA ROS, M.; LIMA, A. Sociogênese do conhecimento e pesquisa em ensino: contribuições a partir do referencial Fleckiano. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 19, n. especial, 2002.

DELIZOICOV, N. C. **O movimento do sangue no corpo humano**: história e ensino. 2002. 275f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

DEWEY, J. **Como pensamos**: nueva exposición de la relación entre pensamiento reflexivo y processo educativo. Buenos Aires: Paidós, 1989.

DEWEY, J. **Democracia e educação**: introdução à filosofia da educação. 4. ed. São Paulo: Editora Nacional, 1979.

DEWEY, J. **Logic**: the theory of inquiry. New York: Henry Holt and Company. 1938.

DEWEY, John. **Experience and nature**. New York: Dover, 1958.

DUIT, R. The Constructivist View in Science Education. What it Has to Offer and What Should not be Expected From It, **Investigações em ensino de Ciências**, v.1, p. 40-75.1996.

DUTRA, A. P. **Relações entre coletivos de pensamento na educação em saúde escolar e Ensino de Ciências em eventos da área**. 2017. 116f. Dissertação (Mestrado acadêmico em Educação nas Ciências) - Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Unijuí, 2017.

FEHR, J. Fleck, sua vida, sua obra. IN: **Ludwik Fleck**: estilos de pensamento na ciência. CONDÉ, Mauro Lúcio Leitão (org.). Belo Horizonte: Fino Traço, 2012.

FELISBERTO, A. D. S. **Claude Bernard e o Ensino de Ciências**: possíveis abordagens envolvendo a história da Ciência. 2017. 123f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Estadual de Campinas, São Paulo, 2017.

FERREIRA, N. S. de A. Pesquisas intituladas estado da arte: em foco. **Rev. Int. de Pesq. Em Didática das Ciências e Matemática (RevIn)**, Itapetininga, v. 2, p. 1-23, 2021.

FILHO, R. M. F. **História da dinâmica climática global**: uma contribuição a partir de análises dos periódicos nature e the economist (1992-2012). 2017. 250f. Tese (Doutorado em História – Ciência e Cultura na História) - Universidade Federal de Minas Gerais, Minas Gerais, 2017.

FLECK, L. **Gênese e desenvolvimento de um fato científico**. Belo Horizonte/MG: Fabrefactum, 2010.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002. Apostila.

FREITAS, M. R. G. **A epistemologia de Ludwik Fleck em pesquisas sobre formação de professores de ciências no Brasil**. 2018. 150f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e em Matemática). Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 2018.

FRIESEN, S; SCOTT, D. Inquiry-based learning: A review of the research literature. **Alberta Ministry of Education**. 2013.

GALIAN, C. V. A. Os PCN e a Elaboração de Propostas Curriculares no Brasil. **Cadernos de Pesquisa**, v. 44, n. 153, p. 648-669, 2014.

GARVÃO, M; SLONGO, I. I. P. O ensino de ciências no currículo oficial dos anos iniciais: uma leitura de sua história. **ACTIO: Docência em Ciências**, Curitiba, v. 4, n. 3, p. 675-700, 2019.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

GONÇALVES, E. P. **Iniciação à Pesquisa científica**. Campinas. SP: Alínea, 2001.

GONÇALVES, M. E. REZENDE. **O conhecimento físico nas primeiras séries do primeiro grau**. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Física/Faculdade de Educação, São Paulo, 1991.

GOUVEIA, M. S. F. Ensino de Ciências e Formação continuada de professores. **Educação e Filosofia**, V. 17, n. 1, 227-257, 1995.

GROTO, S. R. **O debate evolução versus design inteligente e o ensino da evolução biológica**: contribuições da epistemologia de Ludwik Fleck. 2016. 282f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2016.

GUIDOTTI, C. **A investigação desde a sala de aula de Ciências**: processo de autoformação com aperfeiçoamento teórico-prático de professores no Cirandar. Tese (Doutorado em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde), Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, 2019.

HAMBURGER, E. W. Alguns apontamentos sobre o ensino de Ciências nas séries escolares iniciais. **Estudos Avançados**, v. 21, n. 60, p. 93 – 104, 2007.

HOFFMANN, M. B. **Analogias e metáforas no ensino de Biologia: um panorama da produção acadêmica brasileira**. 2012. 156F. Dissertação (Mestrado acadêmico em Educação Científica e Tecnológica) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2012.

JÚNIOR, A. L. de. M.; MORAIS, R. de. Estudo de caso como estratégia de investigação qualitativa em educação. **Ensaio pedagógicos**, Sorocaba, v. 2, n. 1, p. 26-33, jan./abr. 2018.

Knobel, M et al. (Org.) **Sociedade Brasileira de Física – SBF: 50 anos (1966-2016)**.

KRASILCHIK, M. **Reformas e realidade: o caso do ensino de ciências**. São Paulo em Perspectiva, v.14, n.1, 2000.

KRASILCHIK, Myriam. **O professor e o currículo das ciências**. São Paulo: E. P. U., 1987.

KUHN, T. **A estrutura das revoluções científicas**. São Paulo: Perspectiva, 1970.

KUHN, Thomas Samuel. **A estrutura das revoluções científicas**. 13.ed. São Paulo: Perspectiva, 2017.

LEITE, R. C. M. **A produção coletiva do conhecimento científico: um exemplo no ensino de genética**. 2004. 219f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.

LIMA, L. C. de. **Processo de planejamento e implantação do Parque Natural Municipal de Lages – SC com ênfase na conservação de bacias hidrográficas e na percepção da comunidade do entorno**. 2007. 191 f. Tese (Doutorado em Engenharia Ambiental) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007.

LORENZETTI, L. **Estilos de pensamento em educação ambiental: uma análise a partir de teses e dissertações**. 2008. 407 f. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008.

LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. **Ensaio: Pesquisa e Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 3, n. 1, p. 1-16, 2001.

LORENZETTI, L.; MUENCHEN, C.; SLONGO, I. I. P. A crescente presença da epistemologia de Ludwik Fleck na pesquisa em Educação em Ciências no Brasil. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, Ponta Grossa, v. 11, n. 1, 2018.

LORIERI, M. A. Pensamento e reflexão: John Dewey. **Psicologia da Educação**, São Paulo, v. 10, n. 11, p. 53-81, 2000.

LÖWY, IL. Fleck no seu tempo, Fleck no nosso tempo: Gênese e desenvolvimento de um pensamento. In: CONDÉ, Mauro Lúcio Leitão (org.). **Ludwik Fleck: estilos de pensamento na ciência**. Belo Horizonte: Traço Fino, 2012. p. 11-33.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa qualitativas em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo (SP): EPU; 1986.

MACHADO, M. A; CARVALHO, A, P. Entrevista com Anna Maria Pessoa de Carvalho. **Impacto: Pesquisa em Ensino de Ciências**, [S. l.], n. 1, p. e65301, 2022.

MAGOGA, T. F. **Abordagem temática na Educação em Ciências: um olhar à luz da epistemologia Fleckiana**. 2017. 177 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências) –

Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, Santa Maria, 2017.

MELLO, M. C. O. Intellectual production of Amélia Americano Domingues de Castro (1920-2020): contribution to the teaching and Didactics of Geography. **New Trends in Qualitative Research**, Oliveira de Azeméis, Portugal, v. 12, p. e737, 2022.

MARQUES, A. C. T. L.; MARANDINO, M. Alfabetização científica, criança e espaços de educação não formal: diálogos possíveis. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 44, p. 1-19, 2018.

MARTINS, A. F. P. Knowledge about Science in Science Education Research from the Perspective of Ludwik Fleck's Epistemology. **Res Sci Educ** 46, 511–524. 2016.

MEDEIROS, E. A.; AMORIM, G. C. C. Análise textual discursiva: dispositivo analítico de dados qualitativos para a pesquisa em educação. **Laplage em Revista**, v. 3, n. 3, set.- dez., p. 247-260, 2017.

MEGID, J. **O ensino de ciências no Brasil**: catálogo analítico de teses e dissertações 1972-1995. Campinas: Unicamp/FE/Cedoc, 1998.

MELO JÚNIOR, A. L.; MORAIS, R. Estudo de caso como estratégia de investigação qualitativa em educação. **Ensaio Pedagógico**, v.2, n.1, p. 26-33, jan./abr. 2018.

MEZALIRA, S. M. **Enfoque CTS no Ensino de Ciências Naturais a partir de Publicações em eventos científicos no Brasil**. 2008. 104 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências) – Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Ijuí, 2008.

MILARÉ, T. **A pesquisa em Ensino de Química na Universidade de São Paulo**: estudo das dissertações e teses (2006-2009) sob a perspectiva fleckiana. 2013. 185 f. Tese (Doutorado em Ensino de Química) – Ensino de Ciências (Física, Química e Biologia), Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

MORAES, R. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. **Ciência & Educação**, v. 9. n. 2. p. 191-211, 2003.

MORAIS, C. S; NETO, J. E. S; AMORIM, G. S; FERREIRA, H. S. Os Professores de Química e o Modelo de Ensino por Investigação no Sertão Pernambucano. In: Encontro Nacional de Ensino de Química, 2012. Salvador, BA. **Anais do XVI Encontro Nacional de Ensino de Química**. 2012.

MORAES, R; GALIAZZI, M. C. Análise textual discursiva: processo reconstrutivo de múltiplas faces. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 12, n. 1, p. 117-128, 2006.

MOREIRA, A. M. **Química verde**: análise da emergência do estilo de pensamento a partir da perspectiva fleckiana. 2018. 162 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e em Matemática) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2018.

MOREIRA, E. F. **Ensino por investigação: aprendendo e ensinando a cultura da ciência**. Dissertação de Mestrado: USP, 2005.

MOREIRA, M. A. In: ZOMPERO, A. F.; LABURÚ, C. D. **Atividades investigativas para as aulas de Ciências**: um diálogo com a teoria da aprendizagem significativa. Curitiba: Appris, 2016.

MOREIRA, M. A.; NARDI, R. O mestrado profissional na área de ensino de Ciências e Matemática: Alguns esclarecimentos. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, Ponta Grossa, v. 2, n. 3, p. 1-9, 2009.

MOURTHÉ JUNIOR, C. A. **O desenvolvimento sustentável como um estilo de pensamento** – uma abordagem histórica. 2017. 217f. Tese (Doutorado em História) - Universidade Federal de Minas Gerais, Minas Gerais, 2017.

Nascimento, V. B. **Visões de Ciência e Ensino por Investigação**: aspectos de história e Filosofia da Ciência, em busca de uma alfabetização científica. Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo. 2003.

NCR. **Inquiry and the National Science Education Standards**: A guide for teaching and learning. Washington, DC: National Academy Press. 2000.

NERES, C. A. **O processo de investigação temática no contexto da formação de professores de ciências**: um olhar a partir de Fleck. 2016. 136 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências) - Universidade Estadual de Santa Cruz, Bahia, 2016.

NUNES, C. Anísio Teixeira entre nós: a defesa da educação como um direito de todos. **Educação & Sociedade**, v. 21, n. 73, p. 9-40, dez. 2000.

OLIVEIRA, F. Entre liberais e tecnicistas: a didática nas reformas de ensino. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, v. 36, p. 1-15, 2020.

OSBORNE, J. Defining a knowledge base for reasoning in Science: the role of procedural and epistemic knowledge. In: DUSCHL, R. A., & BISMARCK, A. S. (ed.), **Reconceptualizing STEM Education**: the central role of practice. New York, NY: Routledge. 2016.

PARANHOS, R. D. **Ensino de Biologia na Educação de Jovens e Adultos**: o pensamento político-pedagógico da produção científica brasileira. 2017. 229 f. Tese (Doutorado em Educação). Faculdade de Educação, Universidade de Brasília, Brasília, 2017.

PAULETTI, F. **A pesquisa como princípio educativo no ensino de Ciências**: concepções e práticas em contextos brasileiros. 2008. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Matemática) – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2018.

PEDRUZZI, A. N. *et al.* Análise textual discursiva: os movimentos da metodologia de pesquisa. **Atos de Pesquisa em Educação**, Blumenau, v. 10, n. 2, p. 584-604, 2015.

PENA, G. P. The Epistemology of Ludwik Fleck and the thought community of Banff: reflections on the classification of the renal allograft pathology. **American Journal of Transplantation**, V. 11. p. 907–910. 2011.

PIAGET, J. **A Tomada de Consciência**. São Paulo: EDUSP/Melhoramentos, 1974.

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

QUEIRÓS, W. P.; NARDI, R. e DELIZOICOV, D. A produção técnico-científica de James Prescott Joule: uma leitura a partir da epistemologia de Ludwik Fleck. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.19, n. 1, p. 99-116. 2014.

QUEIRÓS, W.P. **A articulação das culturas humanísticas e científicas por meio do estudo histórico-sociocultural dos trabalhos de James Prescott Joule**: Contribuições para a formação de professores universitários em uma perspectiva transformadora. 2012. 355 p. Tese (Doutorado em Educação para Ciências) -Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2012.

RABLIOGLIO, M. B. O legado de Constance Kamii à educação brasileira. **Educação em Análise**, Londrina, v. 7, n. 2, p. 300–321, 2022.

RAMALDES, K.; CAMARGO, R. C. Hull house: raízes femininas em prol da democracia e dos direitos sociais e humanos. In: SIMPÓSIO DA FACULDADE DE CIÊNCIAS SOCIAIS. Democracia e direitos humanos: crises e conquistas, 5, Goiânia. **Anais...** 2019.

RODRIGUES, B. A. **Ensino de ciências por investigação em escolas da rede pública**. 2008. 197f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais, Minas Gerias, 2008.

RODRIGUES, B. A; BORGES, A. T. O ensino de Ciências por investigação: reconstrução histórica. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, 9 2008, Curitiba, PR. **Anais do XI Encontro de Pesquisa em Ensino de Física**, São Paulo: Sociedade Brasileira de Física, 2008.

ROLOFF, F. B. **A circulação de conhecimentos em Química verde em teses e dissertações: implicações ao seu ensino e à formação de professores de Química**. 2016. 346f. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) – Centro de Ciências Físicas e Matemáticas - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2016.

SÁ, E. F. **Discursos de professores sobre ensino de ciências por investigação**. 2009. 203f. Tese (Doutorado em Educação). Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2009.

SÁ, E. F., LIMA, M. E. C. C. JUNIOR, O. A. A construção de sentidos para o termo ensino por investigação no contexto de um curso de formação. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2009. Florianópolis, SC. **Anais do IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. 2009

SAMPIERI, R. H.; COLLADO, C. F.; LUCIO, M. B. **Metodologia de pesquisa**. São Paulo: Penso Editora Ltda, 2013.

SANTOS, B. B. O currículo das escolas brasileiras na década de 1970: novas perspectivas historiográficas. **Revista Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação**, v. 22, n. 82, p. 149-170, 2014.

SASSERON, L. H. & DUSCHL, R. A. Ensino de ciências e as Práticas epistêmicas: o papel do professor e o engajamento dos estudantes. **Investigações em Ensino de Ciências**, 21, p. 52-67.2016.

SASSERON, L. H. Alfabetização Científica, Ensino por Investigação e Argumentação: Relações entre Ciência da Natureza e Escola. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v.17 n. especial, p. 49-67, nov. 2015.

SASSERON, L. H. Ensino de ciências por investigação e o desenvolvimento de práticas: uma mirada para a base nacional comum. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Rio de Janeiro, v. 18, p. 1-25, 2018.

SASSERON, L. H. CARVALHO, A. M. P. Alfabetização Científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 16, n. 1, p. 59-77, 2011.

SCARPA, D. L.; SILVA, M. B. A Biologia e o Ensino por Investigação: dificuldades e possibilidades. In: CARVALHO, A. M. P. **Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013, p. 129-152.

SCHÄFER, L.; SCHNELLE, T. Introdução. In: FLECK, L. (Ed.). **Gênese e desenvolvimento de um fato científico**. Belo Horizonte: Fabrefactum Editora, 2010. p. 1-36.

SCHEID, N. M. J. **A contribuição da História da Biologia na formação inicial de professores de Ciências Biológicas**. 2006. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.

SCHÖN, D. A. The theory of inquiry: Dewey's legacy to education. **Curriculum Inquiry**, v. 22, n. 2, p. 119-139, 1992.

SILVA, M. B. E.; SASSERON, L. H. Alfabetização científica e domínios do conhecimento científico: proposições para uma perspectiva formativa comprometida com a transformação social. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 23, p. e34674, 2021.

SILVA, N. A. N.; SILVA, R. R. da. A EPISTEMOLOGIA FLECKIANA NA PRODUÇÃO ACADÊMICA BRASILEIRA: balanço analítico do período 2016 - 2020. **Revista Nova Paideia - Revista Interdisciplinar em Educação e Pesquisa**, Brasília, v. 3, n. 1, p. 3-25, 22 jun. 2021.

SILVA, F. A. R. O ensino por investigação e as práticas epistêmicas: referenciais para a análise da dinâmica da disciplina projeto em bioquímica. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2009. Florianópolis, SC. **Anais do IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. 2009

SILVA, K. N. **Amélia Americano Franco Domingues de Castro**. Disponível em: [Amélia Americano Franco Domingues de Castro – Niephe](#). Acesso em: 30 Jan de 2025.

SLONGO, I. I. P. **A produção acadêmica em ensino de biologia**: um estudo a partir de teses e dissertações. 2004. 364 f. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.

SOARES, M. B. **Alfabetização no Brasil: o estado do conhecimento**. Brasília: INEP/Santiago: REDUC, 1991.

SOLINO, A. P.; FERRAZ, A. T.; SASSERON, L.H. Ensino por investigação como abordagem didática: desenvolvimento de práticas científicas escolares. In: XXI Simpósio Nacional de Ensino de Física, 2015. Uberlândia/MG. **Caderno de resumos...**

SOUZA, F. C. F. F. **Coletivo de pensamento e linguagem na construção da química do século xviii**. 2019. 188 f. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência) - Universidade Estadual Paulista – Campus De Bauru, São Paulo, 2019.

SOUZA, I. L. N. **A construção coletiva da ligação covalente por Linus Pauling, Gilbert Lewis, Irving Langmuir: um estudo sobre a emergência de um fato científico**. 2020. 116f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e em Matemática) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2020.

SOUZA, R. A.; MARTINELLI, T. A. P. Considerações históricas sobre a influência de John Dewey no pensamento pedagógico brasileiro. **Revista HISTEDBR**, Campinas, SP, n. 35, p. 160-172, 2009.

SPIESS, M. R.; MATTEDI, M. A. Eventos científicos: da Pirâmide Reputacional aos círculos persuasivos. **Sociedade e Estado**, v. 35, p. 441-471, 2020.

TAVARES, H. D. **Estilo de pensamento em Física nuclear e de partículas no Brasil (1934-1975): César Lattes entre raios cósmicos e aceleradores**. 2017. 281 f. Tese (Doutorado em História das Ciências e das Técnicas e Epistemologia) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2017.

TRÓPIA, G. Um panorama da produção acadêmica sobre a prática de ensinar ciências por atividades de investigação científica no ENPEC. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2009. Florianópolis, SC. **Anais do IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. 2009.

TOMIO, D. **Circulando sentidos pela escrita nas aulas de ciências: com interlocuções entre Fritz Müller, Charles Darwin e um coletivo de estudantes**. 2012. 368 f. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2012.

TRÉZ, T. A. **O uso de animais no ensino e na pesquisa acadêmica: estilos de pensamento no fazer e ensinar Ciência**. 2012. 538 f. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2012.

TRIVELATO, S. L. F; TONIDANDEL, S. M. R. Ensino por investigação: eixos organizadores para sequências de ensino de Biologia. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 17, n. Especial, p. 97-114, 2015.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em Ciências Sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo: Atlas, 1987.

UROFSKY, Melvin I. Pullman Strike. **Encyclopedia Britannica**, 4 mar. 2024, <https://www.britannica.com/event/Pullman-Strike>. Acesso em: 8 mar 2024.

VASCONCELOS, M. S. **A difusão das idéias de Piaget no Brasil**. São Paulo: Casa do Psicólogo, 1996.

WESTBROOK, R. B. John Dewey (1859-1952). *In*: WESTBROOK, R. B.; TEIXEIRA, A. **John Dewey**. Recife: Massangana, 2010.

WESTBROOK, R. B. Schools for industrial democrats: the social origins of John Dewey's philosophy of education. **American Journal of Education**, v. 100, n. 4, p. 401-419, 1992.

YIN, R.K. **Pesquisa qualitativa do início ao fim**. Trad. Daniel Bueno. Porto Alegre: Penso, 2016.

ZOMPERO, A. F.; LABURU, C. E. Atividades investigativas no ensino de ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens. **Ensaio: pesquisa em educação em ciências**, Belo Horizonte, v. 13, n. 3, p. 67-80, 2011.

APÊNDICE A - Roteiro da entrevista semiestruturada

1. Fale um pouco sobre sua trajetória acadêmica e profissional.
2. Como surgiu seu interesse e aproximação com o Ensino por Investigação?
3. Quais foram os principais referenciais que você teve contato ao iniciar seus estudos ou pesquisas nesse campo do conhecimento?
4. Que fatores contribuíram para o surgimento do campo do saber denominado de Ensino por investigação? Em sua concepção o Ensino por Investigação busca resposta para quais problemas do Ensino das Ciências? Quais as principais contribuições que a pesquisa sobre o Ensino por Investigação tem trazido ao processo de ensino e de aprendizagem?
5. Considerando o significativo crescimento da produção acadêmica sobre o Ensino por Investigação no Brasil nas últimas décadas, que ações ou elementos foram estratégicos e contribuíram para este desenvolvimento? Que desdobramentos é possível prospectar para os próximos anos?
6. Na sua concepção, o desenvolvimento do Ensino por Investigação no Brasil teve contribuições importantes dos documentos oficiais da área (PCN, BNCC), ou a presença nos documentos oficiais se deu pelo desenvolvimento da pesquisa na temática?
7. Que desafios precisam ser superados para que os conhecimentos e práticas sobre Ensino por Investigação possam ter uma maior presença nas formações de professores (inicial e continuada) e, por consequência, nas salas de aulas da Educação Básica?
8. Em relação ao desenvolvimento de novas pesquisas sobre o Ensino por Investigação, o que ainda precisa ser incorporado? O que está faltando?

APÊNDICE B – Pesquisas sobre Procedimentos e Métodos de Ensino-Aprendizagem

Título do trabalho	IES	Ano	Autor/A	Tipo de trabalho
O conhecimento físico nas primeiras séries do primeiro grau	Universidade de São Paulo	1991	Maria Elisa Rezende Gonçalves	Dissertação
Visões de Ciência e Ensino por Investigação: Aspectos de História e Filosofia da Ciência, em busca de uma Alfabetização Científica'	Universidade de São Paulo	2003	Viviane Briccia do Nascimento	Dissertação
Ensino por investigação: aprendendo e ensinando a cultura da ciência'	Universidade de São Paulo	2005	Ernani Fernandes Moreira	Dissertação
O uso de coleções zoológicas a partir da abordagem do ensino por investigação - possibilidades de integração de conteúdos	Não consta no arquivo	2011	Não consta no arquivo	Artigo
Abordagem temática freireana e o ensino de ciências por investigação: contribuições para o ensino de ciências/física nos anos iniciais	Universidade Estadual do sudoeste da Bahia	2013	Ana Paula Solino Bastos	Dissertação
Solução de problemas experimentais em aulas de ciências nas séries iniciais e o uso da linguagem cotidiana na construção do conhecimento científico	Universidade Estadual Paulista	2013	Paulo César de Almeida Raboni	Artigo
Ensino de ciências por investigação: uma sequência didática para o ensino de eletromagnetismo	Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia	2013	Marcel da Silva Lessa de Oliveira	Artigo
Elaboração de uma metodologia de ensino de ciências baseada na epistemologia de Paul Feyerabend e no	Universidade Católica de Minas Gerais	2013	Ludmila Olandim de Souza	Dissertação

ensino por investigação.				
Autodeterminação e ensino por investigação: construindo elementos para promoção da autonomia em aulas de física	Universidad e Federal de Santa Catarina	2013	Luiz Clemente	Tese
Ensino de ciências por investigação: uma estratégia pedagógica para promoção da alfabetização científica nos primeiros anos do ensino fundamental	Universidad e Federal de Alagoas	2014	Liliane Oliveira de Brito	Dissertação
Ensino de Biologia por Investigação: relato de uma experiência no açude Santo Anastácio, Fortaleza (CE)	Universidad e Federal do Ceará	2014	Diego Adaylano Monteiro Rodrigues	Artigo
Superposição de ideias em física ondulatória	Universidad e Federal do Rio de Janeiro	2014	Manoel Jorge Rodrigues Marim	Dissertação
O bicho-pau na sala de aula: construindo uma proposta investigativa com crianças de seis anos.	Universidad e Federal de Minas Gerais	2014	Samantha Maia Meireles	Artigo
Experimentos e experiências na sala de aula: potencialidades pedagógicas das atividades investigativas no ensino de física	Universidade Federal do Espírito Santo	2014	Alexander Aparecido Silva	Dissertação
Uma intervenção educacional com enfoque no ensino por investigação: abordando as temáticas termodinâmica e óptica	Universidad e Federal do Espírito Santo	2014	Rosa Maria Ambrósio	Dissertação
Memória mediada na aprendizagem de física: problematizando a afirmação "não me lembro de nada das aulas do ano passado!"	Universidad e de São Paulo	2014	Marta Maximo Pereira	Tese
integração escola-espacos não formais de	Universidad e Federal do	2014	Fabricia Correia de Carvalho	Dissertação

educação: utilização de uma abordagem investigativa para o ensino de ecologia	Rio Grande do Norte			
O ensino de eletrodinâmica em uma perspectiva investigativa: investigando os desdobramentos sobre a aprendizagem de estudantes	Universidade Federal do Espírito Santo	201a	Domingos Rodrigues Souza Júnior	Dissertação
A construção da argumentação no ensino de ciências por investigação visando a promoção da alfabetização científica	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás	2015	Ana Regina Mendes e Silva Issa	Dissertação
o uso do computador em projeto investigativo no ensino de ciências: uma análise das interações e significação das transformações de energia	Universidade Federal de Minas Gerais	2015	Stella Maris Campos Silva	Dissertação
Propósitos epistêmicos para a promoção da argumentação em aulas investigativas de física	Universidade de São Paulo	2015	Arthur Tadeu Ferraz	Dissertação
Indicadores de alfabetização científica, argumentos e explicações- análise de relatórios no contexto de uma sequência de Ensino Investigativo	Universidade de São Paulo	2015	Thiago Marinho Del Corso	Dissertação
Engajamento Disciplinar Produtivo e o Ensino por Investigação: estudo de caso em aulas de Física no Ensino Médio	Universidade de São Paulo	2015	Tadeu Nunes de Souza	Dissertação
A construção de conhecimentos científicos nas aulas de física utilizando atividades investigativas	Universidade Federal do Espírito Santo	2015	João Mauro da Silva Júnior	Dissertação

Ensino por investigação: identificando elementos de escrita científica na produção textual de alunos do ensino fundamental	Universidad e Estadual de Santa Cruz	2015	Keici Silva de Almeida	Dissertação
Ler e compreender nas aulas de Ciências: uma análise	Universidad e Estadual de Santa Cruz	2015	Luciana Sedano	Artigo
Indicadores de alfabetização científica, argumentos e explicações- análise de relatórios no contexto de uma sequência de ensino investigativo	Universidad e de São Paulo	2015	Thiago Marinho Del Corso	Dissertação
Múltiplas representações na construção do conhecimento científico escolar	Universidad e de São Paulo	2015	Josias Rogerio Paiva	Tese
O Enfoque CTS na disciplina de Física Experimental I: o ensino por investigação envolvendo estudantes de Química e Engenharia	Universidad e Cruzeiro do Sul	2015	Ronaldo Marchezini	Tese
O desenvolvimento de uma sequência didática, baseada no ensino por investigação, para a promoção da alimentação	Instituto Oswaldo Cruz	2016	Manoela Atalah Pinto dos Santos	Dissertação
O ensino por investigação no conteúdo de ligações químicas- um relato de experiência	Universidad e Estadual do Oeste do Paraná	2016	Letícia Manica Grado	Artigo
Ensino de ciências por investigação nos anos iniciais do ensino fundamental: estudo dos conceitos básicos de eletricidade para a promoção da alfabetização científica	Universidad e Federal de Alagoas	2016	Lidiany Bezerra Silva de Azevedo	Dissertação
Física térmica com ênfases curriculares em CTSA e ensino por investigação	Universidad e Federal do Rio Grande do Norte	2016	Maria Kamylla e Silva Xavier de Almeida	Dissertação

Influência dos Propósitos Epistêmicos e das Ações Típicas do professor na promoção da argumentação em aula investigativa de Ciências	Universidad e de São Paulo	2016	Thiago Luis Silva de Oliveira	Dissertação
O desenvolvimento do argumento e o aprimoramento dos aspectos semânticos e pragmáticos da linguagem oral, mediante o ensino por investigação	Universidad e Norte do Paraná	2016	Wanessa h. Pickina s. Suzuki	Dissertação
O ensino de ciências físicas por investigação: uma experiência nos anos iniciais do ensino fundamental	Universidad e Federal do Espírito santo	2016	Geovani da Silva Bayerl	Dissertação
O ensino por investigação no conteúdo de ligações químicas- um relato de experiência	Universidad e Estadual do Oeste do Paraná	2016	Letícia Manica Grando	Artigo
Proporções e Combinações Químicas uma atividade realizada com crianças do município de Toledo/PR	Universidad e Estadual do Oeste do Paraná	2016	Letícia Manica Grando	Artigo
Educação química na produção de pão: sequência de ensino investigativo com enfoque CTSA	Instituto Federal do Espírito Santo	2016	Vilma Reis Terra	Artigo
O ensino investigativo do movimento de pequenos corpos do sistema solar a partir de recursos disponíveis na internet	Universidad e Federal do Rio de Janeiro	2016	Gilberto Rubens de Oliveira Nobre	Dissertação
Indicadores de Alfabetização científica em uma aula experimental investigativa sobre fotossíntese e respiração celular para o sétimo ano do ensino fundamental	Universidad e de São Paulo	2016	Michele Dayane Facioli Medeiros	Dissertação
O processo de ensino aprendizagem do discurso científico nos primeiros anos do Ensino Fundamental I	Universidad e Federal do ABC	2016	Flávia Aparecida da Silva	Dissertação

Contribuições de aulas investigativas para o ensino da biodiversidade de cupins do cerrado: uma sequência didática	Universidade Estadual de Goiás	2016	Jullyanna Cabral de Moura	Dissertação
Cosmologia e atividades investigativas no ensino médio : um estudo sobre efeitos dessa abordagem sobre a aprendizagem dos estudantes	Universidade Federal do Espírito Santo	2016	Adila Motta Leite Serafin	Dissertação
O uso da astronomia como eixo temático motivador para introdução ao estudo de cinemática no ensino médio	Universidade Federal do Espírito Santo	2016	Geysa Frinhani	Dissertação
O ensino por investigação, favorecendo o desenvolvimento de atitudes e procedimentos: uma proposta didática aplicada em sala de aula	Universidade de Brasília	2016	Rodrigo Alves Xavier	Dissertação
Produção de vídeos por alunos no processo de ensino-aprendizagem no ensino de física	Universidade de São Paulo	2016	Clayton Ferreira dos Santos	Dissertação
O ensino de eletroquímica no ensino médio por investigação: uma abordagem à luz da aprendizagem cooperativa	Universidade Federal do Ceará	2016	Luciene Maria do Nascimento Lima	Dissertação
As perguntas construídas pelos estudantes e a (auto)formação do professor por meio de uma sequência de ensino investigativa sobre doença de chagas.	Universidade Federal do Pará	2017	Carla Regina da Silva Machado	Dissertação
Física moderna no ensino médio sob uma perspectiva investigativa: a irradiação de alimentos	Universidade do Estado de Santa Catarina	2017	Ana Luiza Baumer	Dissertação

A motivação de alunos do ensino fundamental de uma escola pública de belo horizonte para aprender ciências na perspectiva de uma sequência de ensino investigativo	Universidad e Federal de Minas Gerais	2017	Sérgio Geraldo Torquato de Oliveira	Dissertação
Gravitação no ensino médio sob uma perspectiva investigativa	Universidad e do Estado de Santa Catarina	2017	Carla Maria Fachini Baptista	Dissertação
Discurso e aspectos epistêmicos: análise de aulas de Ensino por Investigação	Universidad e de São Paulo	2017	Leandro Yudi Saca	Dissertação
Desenvolvimento e aplicação de uma atividade investigativa: adaptação dos seres vivos	Instituto Oswaldo Cruz	2017	Cristianne Lisbôa Ferro de Oliveira	Dissertação
Projeto investigativo interdisciplinar conexão delta e as potencialidade do ensino por investigação no ensino médio	Universidad e Federal de Santa Maria	2017	Graciele Dall Ostro Persich	Dissertação
Investigando o fenômeno magnetismo com alunos do 4º ano do ensino fundamental na perspectiva da alfabetização científica	Universidad e Federal de Alagoas	2017	Elian Silva Lopes	Dissertação
O processo de implementação de uma sequência de ensino investigativa e o desenvolvimento de conceitos relacionados à hidrostática no ensino médio	Universidad e Federal do Espírito Santo	2017	Giovane Pereira Rodes	Dissertação
Uma atividade investigativa sobre a primeira lei da termodinâmica: considerações sobre o processo de problematização	Universidad e Federal do Espírito Santo	2017	Marcos Azevedo Pedroso	Artigo
O ensino por investigação em laboratório aberto como proposta didática no	Universidad e Estadual do Oeste do Paraná	2017	Alexandre Abraão Muriana da Silva	Dissertação

ensino de eletrodinâmica.				
Ensino por investigação no Ensino Médio: potencialidades do projeto Conexão Delta	Universidad e Federal de Santa Maria	2017	Gracieli Dall Ostro Persich	Artigo
Física moderna no Ensino Médio sob uma perspectiva investigativa: a irradiação de alimentos	Universidad e do Estado de Santa Catarina	2017	Ana Luiza Baumer	Dissertação
Potenciais problemas significadores em aulas investigativas: contribuições histórico-cultural	Universidad e de São Paulo	2017	Ana Paula Solino Bastos	Tese
As relações com o aprender: sentidos atribuídos pelos alunos à escola e ao ensino de ciências por investigação	Universidad e Federal do Paraná	2017	Adriana de Fátima Nibichiniack Carvalho	Dissertação
Ensino de ciências como prática: uma proposta para análise da constituição de normas sociais em sala de aula	Universidad e de São Paulo	2017	Luciana de Abreu Nascimento	Artigo
Ensino de biologia por investigação: caracterização das práticas epistêmicas no contexto de uma atividade investigativa de ecologia	Universidad e Federal de São Paulo	2017	Maíra Batistoni e Silva	Artigo
Análise das questões das entrevistas realizadas por estudantes do ensino médio com agricultores de hortas urbanas	Instituto Federal de São Paulo	2017	Raquel Rodrigues Teixeira Benevides	Artigo
Ensino por investigação: análise de uma atividade experimental em sala de aula de Biologia	Universidad e Federal do Espírito Santo	2017	Patricia Silveira da Silva Trazzi	Artigo
Indicadores de Alfabetização Científica em Relatórios Escritos no Contexto de uma	Universidad e de São Paulo	2017	Thiago Marinho Del-Corso	Artigo

Sequência de Ensino Investigativo				
Estudo de caso: produção de conhecimento escolar a partir dos debates sobre poluição no Rio Doce numa perspectiva CTS/CTSA	Instituto Federal do Espírito Santo	2017	Sérgio Martins dos	Dissertação
Desenvolvimento e aplicação de uma atividade investigativa: adaptação dos seres vivos	Instituto Oswaldo Cruz	2017	Cristianne Lisbôa Ferro de Oliveira	Dissertação
As contribuições da articulação entre o ensino por investigação e o enfoque CTS para o desenvolvimento de conceitos de física moderna no ensino médio	Universidade Federal do Espírito Santo	2017	Marcos Azevedo Pedroso	Dissertação
Alfabetização Científica no Ensino Médio por meio do Ensino por Investigação	Universidade Federal de Goiás	2018	Elis Marina Ribeiro Bosco	Dissertação
Abordagem investigativa e questões sociocientíficas como proposta de alfabetização científica no ensino de biologia	Universidade Federal do Rio Grande do Norte	2018	Brunna Crislayne Câmara da Costa	Dissertação
A espiral investigativa como uma estratégia de desenvolvimento da alfabetização científica nos anos iniciais do ensino fundamental	Universidade do Vale do Taquari	2018	Mateus Lorenzon	Dissertação
Por que o pão cresce? Um experimento investigativo realizado em um Clube de Ciências	Universidade Federal do Oeste do Pará	2018	Thamilles Santa Bárbara S. Franco	Artigo
Práticas tradicionais pataxó: Estabelecendo um diálogo com o ensino de Ciências na Formação Docente	Universidade Estadual de Santa Cruz	2018	João Rodolfo Silva Pinheiro	Dissertação

Contribuições de uma sequência investigativa para o ensino do tema água	A universidade do Estado de Santa Catarina	2018	Gabriellen Thaila Alves Ferreira	Dissertação
O desafio de ensinar fisiologia humana numa concepção integradora no ensino médio: contribuições das atividades investigativas	Instituto Federal do Espírito Santo	2018	Queila Bragança Bravo	Dissertação
Vai equilibrar? As contribuições da sequência de ensino por investigação para alfabetização em linguagem no ensino de ciências	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás	2018	Thiago Wedson Hilário	Dissertação
A qualidade do ar: propostas de trabalho de investigação e alfabetização científica	Universidade e Federal de Minas Gerais	2018	Márcia Pires Fiuza de Alvarenga	Dissertação
“Estou virando cientista”: analisando a acidez dos alimentos por meio de atividades experimentais investigativas no 9º ano do ensino fundamental	Instituto Federal do Espírito Santo	2018	João Paulo Petri Assunção	Dissertação
Trabalhando com conhecimentos nutricionais: uma aproximação à atividade científica nos processos e atitudes.	Universidade e Federal de Minas Gerais	2018	Tainá Brandão Moreira	Dissertação
A história da estrada de ferro de ilhéus como tema regional para ensinar termodinâmica numa turma do 9º ano	Universidade e Estadual de Santa Cruz	2018	Thais Barbosa dos Santos Moura	Dissertação
Ensino por investigação e interdisciplinaridade: aproximações com as políticas curriculares para o ensino médio	Universidade e Federal da Fronteira Sul	2018	Gracieli Dall Persich	Artigo
Ensino por investigação e tecnologias móveis: suportes para o ensino de ondas sonoras	Universidade e Estadual de Santa Catarina	2018	Anaximandro Dalri Merizio	Dissertação

Níveis de investigação em oficinas oferecidas na estação ciências do parque tecnológico Itaipu Foz do Iguaçu –PR	Estadual do Oeste do Paraná	2018	Raquel Nunes da Silva	Dissertação
Biomembranas e o ensino por investigação no curso de ciências biológicas : uma análise sob a óptica do engajamento disciplinar produtivo	Universidade Federal de Ouro Preto	2018	Claudio Henrique de Souza Fernandes	Dissertação
Física em quadrinhos: uma metodologia de utilização de quadrinhos para o ensino de física	Instituto Oswaldo Cruz	2018	Eduardo Oliveira Ribeiro de Souza	Tese
O ensino por investigação por meio da resolução de problemas uma análise de uma sequência didática para o ensino de microorganismo e vírus	Universidade Federal de Londrina	2018	Ana Carolina Cola Santos Levorato	Dissertação
Clube de ciências no incentivo ao letramento científico em uma escola do ensino fundamental II no município de boa vista – Roraima.	Universidade e Estadual de Roraima	2019	Gisele Bordonal Tressoldi	Dissertação
Análise de uma sequência de ensino investigativo sobre decompositores na promoção da alfabetização científica de um grupo de alunos do 6º ano do ensino fundamental	Universidade Federal do Espírito	2019	Jéssica Cremonini Caprini	Dissertação
O ensino por investigação e engajamento dos estudantes: práticas docentes no ensino de física moderna	Universidade de São Paulo	2019	Renato Balarini Ferreria	Dissertação
Análise de uma sequência didática com enfoque cts e ensino por investigação a partir da temática "água potável"	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo	2019	Maria do Carmo de Castro	Dissertação

Ensino por investigação em classes multisseriadas: uma proposta de ensino para uma escola no campo município do sul da Bahia	Universidad e Estadual de Santa Cruz	2019	Verbênia Almeida Santos	Dissertação
Atividades investigativas em projetos colaborativos: um olhar acerca das potencialidades que emergem da prática pedagógica	Instituto Federal do Espírito Santo	2019	Thalita Quinto Soares Ferreira	Dissertação
Alfabetização científica em aulas de ciências naturais por meio de sequências de ensino investigativo	Universidad e Estadual de Santa Cruz	2019	Juliana de oliveira silva	Dissertação Continuação
A mediação pedagógica no desenvolvimento de uma sequência de Ensino Investigativa que articula conhecimentos astronômicos e físicos	Universidad e Federal do Espírito Santo	2019	Rodolfo Sant' Ana Silva	Dissertação
Tratamento de água no ensino fundamental II sob uma perspectiva investigativa	Universidad e do Estado de Santa Catarina	2019	Josiane Valéria Fritzen Roell	Dissertação
Estudo de cinemática sob uma perspectiva investigativa nos anos finais do ensino fundamental: foguetes de garrafa pet	Universidad e do Estado de Santa Catarina	2019	Odirlei Forster	Dissertação
A Alfabetização Ecológica de Fritjof Capra e o ensino por investigação na disciplina de biologia em uma turma de ensino médio na Amazônia	Universidad e estadual de Roraima	2019	Caroline dos Santos Vontobel	Dissertação
Uma sequência de ensino investigativa para o ensino e a aprendizagem dos conceitos de “massa” e “peso”: análise do engajamento disciplinar produtivo dos alunos	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás	2019	Ceila de Brito Dias	Dissertação

Análise dos elementos estruturais de relatórios científico escolares em uma sequência didática investigativa	Universidade de São Paulo	2019	Tiago do Amaral Morae	Dissertação
O ensino de Ciências por investigação no 6 ^a ano: o conceito de pressão do ar	Universidade Federal de Alagoas	2019	Nadynne Nara Amaral de França	Dissertação
Experimentação em aulas de química orgânica: identificando aula de ciências	Universidade Federal de Mato Grosso do Sul	2019	Neila Andrade Tostes López dos Santos	Artigo
Análise dos modelos explicativos estruturados por estudantes dos anos iniciais sobre a formação do câncer de pele	Universidade Federal do Espírito Santo	2019	Leandro da Silva Barcellos	Artigo
As contribuições de uma atividade experimental investigativa para o processo de ensino e aprendizagem sobre os fungos	Colégio Estadual de Salobrinho	2019	Therezinha Vasconcelos Santos Brasil	Artigo
Uma proposta de sequência de ensino investigativa, em uma perspectiva multimodal, para o ensino dos órgãos dos sentidos	Universidade Federal de Minas Gerais	2019	Mônica dos Santos Cruz	Dissertação
O ensino por investigação e engajamento dos estudantes: práticas docentes no ensino de física moderna	Universidade de São Paulo	2019	Renato Balarini Ferreira	Dissertação
Alfabetização Científica por meio de um projeto de classificação biológica com uso de fotografia	Instituto Federal do Espírito Santo	2020	Emanuel de Souza Nardoto	Dissertação
O ensino de ciências por investigação no 6 ^o ano: o conceito de pressão do ar	Universidade Federal de Alagoas	2019	Nadynne Nara Amaral de França	Dissertação
Ensino por investigação: problematizando a aula de ciências	Universidade Federal de Mato Grosso do Sul	2019	Neila Andrade Tostes López dos Santos	Artigo

O ensino de cinética química por investigação: uma abordagem com alunos do 9º ano do ensino fundamental	Universidade Federal de Alagoas	2019	Jozélio Agostinho Lopes	Dissertação
Atividades investigativas na educação de jovens e adultos: uma abordagem sobre a descoberta, as aplicações e o uso de antibióticos	Instituto Federal de São Paulo	2019	Sara Alves da Silva Bonisson	Dissertação
Ambiente computacional aplicado ao ensino de Física: uma sequência de ensino investigativo para ensino e aprendizagem de magnetostática	Universidade Federal do Rio Grande	2019	Adriano Luís Vestfahl	Dissertação
CONVERTENDO A RADIAÇÃO SOLAR EM ENERGIA ELÉTRICA	Universidade Federal do Rio de Janeiro	2019	Felipe Moreira Correia	Dissertação
Possibilidades e desafios do ensino por investigação na promoção da alfabetização científica nos anos iniciais do ensino fundamental	Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia de São Paulo, Campus São Paulo	2020	Ester Ângelo Bonfim	Dissertação
Uma sequência didática para o ensino de ‘seres vivos’ a partir da teoria da aprendizagem significativa, do ensino por investigação e de tecnologias digitais	Universidade Estadual de Roraima	2020	Maria Iranete Mineiro Pinho	Dissertação
Sequência de ensino por investigação para a promoção de alfabetização científica e educação ambiental no ensino fundamental	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás	2020	Ângela Rodrigues de Sousa Lopes	Dissertação
O ensino por investigação nos anos iniciais: análise de uma atividade sobre resíduos sólidos na perspectiva do	Universidade Federal do Espírito Santo	2020	Ivete Gava da Silva	Dissertação

trabalho colaborativo na escola				
Ensino por investigação e argumentação como promotores da alfabetização científica: análise do desenvolvimento de uma sequência de ensino investigativa em uma turma de ciências do ensino fundamenta	Universidad e Federal de Sergipe	2020	Rafael Alves Ramo	Dissertação
A pedagogia libertadora de Paulo Freire, o Ensino por investigação e a teoria de aprendizagem sócio-histórica: articulações possíveis para o ensino de química	Universidad e Estadual de Goiás	2020	Emília Fádua Sued Paulino	Dissertação
O Ensino de Ciências por Investigação: análise de uma sequência de ensino investigativa para o estudo da contaminação da água por agroquímicos	Universidad e Estadual do Norte do Paraná	2020	Cláudia Cristina Figueiredo Alves do Couto	Dissertação
Ensino de ciências por investigação: contribuições da leitura para a alfabetização científica nos anos iniciais	Universidad e Federal de Alagoas	2020	Tamiris de Almeida Silva	Dissertação
Experimentação em aulas de química orgânica: identificando práticas epistêmicas nos registros produzidos por estudantes do ensino médio	Universidad e Federal de Ouro Preto	2020	Juliana Aparecida Aguilar	Dissertação
O ensino de botânica: a importância do ensino por investigação como estratégia para alfabetização científica	Universidad e Federal de Alagoas	2020	Alexandre Rodrigues da Conceição	Dissertação
A experimentação no ensino de química e os saberes indígenas	Universidad e Estadual de Goiás	2020	Késia Ribeiro Gonzaga	Dissertação

A relação de estudantes do 4º ano do ensino fundamental de Sergipe com o aprender no ensino de ciências numa perspectiva investigativa : um estudo sobre fungos	Universidad e Federal de Sergipe	2020	Tayse Dantas dos Santos	Dissertação
Ensino por investigação em ciências para a aprendizagem significativa de conteúdos escolares relacionados ao reino fungi	Universidad e Estadual de Mato Grosso do Sul	2020	Aline Aparecida da Silva	Dissertação
Contribuições da aprendizagem criativa, aprendizagem significativa e do ensino por investigação para a formação integral das crianças no ensino público	Universidad e Estadual de Campinas	2020	Verônica Gomes Dos Santos	Tese
O que não se pode ver: uma prática de ensino sobre o estudo de oscilações e ondas para deficientes visuais	Universidad e Federal do Rio de Janeiro.	2020	Bruna Araujo Ferreira	Dissertação
Forças entre nós: o ensino de Ciências para alunos com transtorno do espectro autista	Universidad e Estadual Paulista	2020	Tiago Fernandes Alves de Moura	Dissertação
Engajamento dos alunos e sua relação com o desenvolvimento de práticas epistêmicas em aulas de Ciências	Universidad e de São Paulo	2021	Izabella Nunes de Vasconcelos	Dissertação
Pensando a física durante um alagamento numa tempestade	Universidad e Federal do Rio de Janeiro	2021	Douglas Vieira de Aguiar	Dissertação
A percepção sensorial em uma proposta investigativa: favorecendo o desenvolvimento de habilidades em crianças com transtorno do espectro autista	Universidad e Estadual de Santa Cruz	2021	Catarina Oliveira Franco de Mendonça	Dissertação

Uma abordagem investigativa no ensino de física: das teorias de gravitação aos buracos negros	Universidade Federal do Espírito Santo	2021	Jose Izaías Moreira Scherrer Neto	Dissertação
O engajamento dos estudantes em uma sequência de ensino investigativa que contextualiza os impactos na fauna e flora da cidade de Rio do Sul durante as enchentes	Universidade do Estado de Santa Catarina	2021	Driele Valiati	Dissertação
Ensino por investigação e fake news relacionadas ao câncer: proposta para alfabetizar cientificamente alunos concluintes do ensino fundamental	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense	2021	Mariana Magalhães Monteiro	Dissertação
Interações dialógicas e habilidades cognitivas: análise de uma sequência de ensino por investigação sobre ligações químicas no ensino médio	Universidade Federal de Lavras	2021	Marcela Aparecida de Paula	Dissertação
A importância da pergunta no ensino de ciências por investigação	Universidade Estadual de Santa Cruz	2021	Uilian dos Santos Santana	Dissertação
O ensino de botânica e o ensino de ciências por investigação: contribuições na aprendizagem de alunos nos anos iniciais	Universidade Estadual de Goiás	2021	Raquel Silva Cotrim Carvalho	Dissertação
Contribuições do Ensino de Ciências por Investigação e da Epistemologia de Gaston Bachelard na abordagem sobre resíduos sólidos urbanos	Universidade Federal do Rio de Janeiro	2021	Carla Márcia Alvarenga da Silva	Artigo
Ensino de Ciências por Investigação em tempos de pandemia	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás	2021	Cíntia Silva de Moraes	Artigo
Atividades práticas de ciências nos anos iniciais: uma proposta a partir do tema água	Universidade Estadual de	2021	Ana Cristina Matias de Souza	Dissertação

	mato grosso do Sul			
O processo de construção de práticas epistêmicas e científicas no ensino de física moderna e contemporânea	Universidad e Federal do Espírito Santo	2021	Wanessa santos santana	Dissertação
Uma abordagem investigativa no ensino de física: das teorias de gravitação aos buracos negros	Universidad e Federal do Espírito Santo	2021	José Izaías Moreira Scherrer Neto	Dissertação
A investigação do erro: características e potencialidades das atividades investigativas em química com alunos de ensino médio e sua utilização para o ensino de titulação	Universidad e Estadual Paulista	2021	Jose Geraldo da Mota Junior	Dissertação
Clube de Ciências: Uma possibilidade para a Alfabetização Científica e Atitudes Científicas nos anos iniciais do Ensino Fundamental	Universidad e Estadual do Oeste do Paraná	2021	Thaís Cristina Cogo	Dissertação
Sequência didática investigativa sobre tatuagens: possibilidade para alfabetização científica no ensino de química	Universidad e Federal Rural de Pernambuco	2022	Danylo David de Lima Silva	Dissertação
A percepção de professores do ensino básico sobre uma atividade didática com o conteúdo de Ph a ser aplicada em uma sala de aula com aluno surdo.	Universidad e Federal de Ouro Preto	2022	Ana Cláudia Carvalho de Almeida	Dissertação
Alfabetização Científica e Ensino por Investigação: Análise de uma sequência de ensino investigativo sobre Reações Químicas nos anos iniciais do Ensino Fundamental	Universidad e Federal de Alagoas	2022	Maria Patrícia Rodrigues Bahia	Dissertação
Robótica educacional no ensino de ciências: buscando a articulação	Universidad e do Estado	2022	Edson Vaz Lopes	Dissertação

entre as fases de investigação e os indicadores de alfabetização científica	de Santa Catarina			
O Ensino de Ciências sob a perspectiva do letramento científico: uso do ensino de ciências por investigação como alternativa de aprendizagem	Instituto Federal de Brasília	2022	Denise dos Santos Batistas	Dissertação
A manifestação de elementos epistêmicos na construção de argumentos científicos informados por estudantes de química do ensino médio, durante o desenvolvimento de uma sequência de ensino investigativa	Universidad e Federal de Lavra	2022	Déborah Teixeira Melo	
Atividades investigativas e a temática plantas: contribuições para o processo de ensino e aprendizagem em química orgânica	Universidade Federal do Pampa	2022	Gabriel Castilho Mincolla	Dissertação
Contribuições das atividades experimentais investigativas para a promoção de habilidades cognitivas no ensino superior em química	Universidad e Federal de Lavras	2022	Francislainy Natália da Silva	Dissertação
Análise do desenvolvimento de modelos mentais a partir da contribuição de atividades investigativas	Universidad e Estadual Paulista	2022	Amanda Carolina Gimenes carvalho	Dissertação
O ensino por investigação com ênfase em microbiologia de açudes na educação de jovens e adultos: conhecimentos e concepções de professores e estudantes	Universidade Federal do Rio Grande do Norte	2022	Gessyka Kalen Diniz	Dissertação

Fonte: O autor (2025).

APÊNDICE C – PESQUISAS sobre Formação de professores

Título do trabalho	Instituição	Ano	Autor	Tipo de trabalho
A nova didática das ciências e o saber docente dos professores de química	Universidade Federal de Pernambuco	2006	Heloisa Floral Brasil Nóbrega Bastos	Tese
O Ensino por Investigação e as práticas epistêmicas: referências para a análise da dinâmica discursiva da disciplina “projetos em bioquímica”	Universidade Federal de Minas Gerais	2009	Fábio Augusto Rodrigues e Silva	Artigo
A construção de sentidos para o termo ensino por investigação no contexto de um curso de formação	Universidade Federal de Minas Gerais	2009	Eliane Ferreira de Sá	Artigo
As práticas epistêmicas e justificativas presentes nos processos de tomada de decisão em uma atividade investigativa escolar	Universidade Federal de Ouro Preto	2011	Fábio Augusto Rodrigues e Mortimer	Artigo
Os sentidos atribuídos ao ensino por investigação por professores não especialistas em formação inicial	Universidade Federal do Espírito Santo	2011	Junia Freguglia Machado Garcia	Artigo
O ensino por investigação como campo conceitual na teoria de Vergnaud	Universidade Federal de Minas Gerais	2011	Santer Alvares de Matos	Artigo
Ensino de ciências por investigação: uma estratégia para trabalhar atualidades em genética	Universidade Federal de Ouro Preto	2012	Fábio Augusto Rodrigues e Silva	Artigo
Ensino por Investigação: contribuições de um curso de formação continuada para a prática de professores de ciências naturais e biologia	Universidade Federal do Rio Grande do Norte	2013	Paula Bergantin Oliveros	Dissertação
O ensino por investigação na formação continuada de professores	Universidade Federal do Rio Grande do Norte	2013	Paula Bergantin Oliveros	Artigo
O ensino de astronomia em uma vertente investigativa a partir de histórias problematizadoras: o que emerge da fala de professores após experiência em sala de aula	Universidade Federal de Uberlândia	2013	Telma Cristina dias Fernandes	Dissertação

A proposta de ensino por investigação e o processo de formação inicial de professores de ciências: reflexões sobre a construção de um modelo didático pessoal	Universidade Estadual Paulista	2013	Rodrigo José Cristiano Gazola	Dissertação
Um estudo sobre a formação inicial e continuada de professores de ciências: o ensino por investigação na construção do profissional reflexivo	Universidade Estadual de Maringá	2013	André Luis de Oliveira	Tese
Ensino por Investigação e alfabetização científica: relato de experiência e análise das atividades do Pibid Biologia UFABAC (20211-2014)	Universidade Federal do ABC	2014	Amanda Porto do Nascimento	Artigo
As atividades investigativas e a resolução de problemas no ensino de biologia: limites e possibilidades	Universidade Federal da Bahia	2014	Lídia Cabral Moreira	Artigo
Ensino por Investigação: Material didáticos para formação continuada de professores	Universidade Federal do Rio Grande do Norte	2014	Paula Bergatin Oliveros	Artigo
Estudo da formação inicial sob a dimensão dos saberes docentes e do ensino de ciências por investigação	Universidade Federal do ABC	2014	Ingrid Caroline de Almeida Zia	Dissertação
Uma proposta de ensino de física por investigação para educação de jovens e adulto	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás	2014	Milton Batista Ferreira Junior	Dissertação
Atividades Experimentais e Ensino por Investigação: Proposta de Formação Continuada para professores de Química	Universidade Federal Rural de Pernambuco	2014	José Euzébio Simões Neto	Artigo
Ensino por investigação e alfabetização científica: relato de experiência e análise das atividades do pibid biologia UFABC (2011 - 2014)	Universidade Federal do ABC	2014	Amanda Porto do Nascimento	Artigo

Ensino por investigação: material didático para formação continuada de professores	Universidade Federal do ABC	2014	Paula Bergantin Oliveros	Artigo
Ensino por Investigação: reflexões de professores de Ciências em um processo de formação continuada	Universidade Estadual de Maringá	2015	Joici de Carvalho Leite	Dissertação
O ensino por investigação: Construindo possibilidades na formação continuada do professor de ciências a partir da ação-reflexão	Universidade Federal do Rio Grande do Norte	2015	Kaline Soares de Oliveira	Dissertação
A formação de professores para os anos iniciais: questões a relevar	Universidade Estadual de Santa Cruz	2015	Viviane Briccia	Artigo
Formação continuada de professores de ciências da natureza: produção colaborativa e ensino por investigação	Universidade Federal do Espírito Santo	2015	Elizabeth Detone Faustini Brasil	Artigo
Alfabetização científica e tratamento de água: uma proposta de ensino de ciências por investigação	Universidade Estadual de Santa Cruz	2015	Não consta no arquivo	Artigo
Formação continuada de professores e a metodologia de ensino por investigação nos anos iniciais do ensino fundamental de Paraúna-GO	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás	2016	Marcelo Bueno Moura	Dissertação Continuação
O Ensino por Investigação e a formação continuada de professores: pipoca e celular, dupla do estouro?	Universidade Federal de Minas Gerais	2016	Santer Alvares de Matos	Artigo
Impactos de uma proposta de formação continuada sobre o ensino por investigação para mudança da prática de professores de Ciências	Universidade Federal de Rio Grande do Norte	2016	Kaline Soares de Oliveira	Artigo
O Ensino de Ciências na Educação Infantil: desafios e possibilidades	Universidade Estadual de Santa Cruz	2016	Andréia Cristina Santos Freitas	Artigo
Ensino de Ciências por Investigação para professores da educação básica: dificuldades e experiências de sucesso em oficinas pedagógicas	Universidade Tecnológica Federal do Paraná	2017	Maria Regina da Costa Sperandio	Dissertação
Desenvolvimento de conteúdos	Universidade de Brasília	2017	Viviane Aparecida	Artigo

procedimentais e atitudinais por meio do ensino por investigação em uma unidade didática sobre densidade			da Silva Falcomer	
Aspectos do ensino por investigação em uma sequência didática elaborada por futuros professores de Biologia	Universidade de São Paulo	2017	Anna Carolina Ferasin Vilarrubia	Dissertação
Ensino de Ciências por Investigação: um desafio à formação dos professores dos anos escolares iniciais	Universidade Federal do Pará	2017	Gilma Favacho Amoras Soares	Dissertação
Ensino de ciências por investigação: reflexões com professores dos anos iniciais	Universidade Estadual de Maringá	2017	Cristiane Santi Chaves Rodrigues	Dissertação
Ensino de Ciências nas séries iniciais: Analisando a elaboração de atividades investigativas de licenciandos em pedagogia da UFES	Universidade Federal do Espírito Santo	2017	Leandro da Silva Barcellos	Artigo
Elementos do ensino por investigação em sequências didáticas elaboradas por licenciandos de biologia	Universidade de São Paulo	2017	André Melo de Souza	Artigo
A escrita no contexto da aula de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental: relações possíveis entre a alfabetização científica e a alfabetização linguística	Universidade Estadual de Santa Cruz	2017	Elionai Fernandes da Silva	Dissertação
Aulas de ciências: uso e desenvolvimento de sequências investigativas	Universidade Tecnológica Federal do paraná	2017	Tamires Bartazar Araújo	Dissertação
Ensino de ciências por investigação: um desafio � formação dos professores dos anos escolares iniciais	Universidade Federal do Pará	2017	Gilma Favacho Amoras Soares	Dissertação
A abordagem das relações cts pelos professores de ciências e biologia de escolas estaduais do município de londrina	Unopar	2017	Clarice Sanches Mariante Hirakuri	Dissertação
Construção de competências e formação continuada de professores do ensino fundamental	Universidade Estadual de Santa Cruz	2018	Sueli Fagundes Moreira	Dissertação

em ilhéus, Bahia a partir do ensino de ciências por investigação				
A experimentação investigativa: um estudo com licenciandos em química	Universidade Estadual de Maringá	2018	Paula Cavalcante Monteiro	Tese
Ensino de ciências por investigação e formação em exercício de professores dos anos iniciais do ensino fundamental: reflexões e possibilidades	Universidade estadual do Sudoeste da Bahia	2018	Gabriela Mendes Silva	Dissertação
Formação continuada de professores dos anos iniciais do ensino fundamental: uma proposta pautada em sequências de ensino por investigação	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás	2018	Helaíny Wanyessy Kenya Rodrigues silva chagas	Dissertação
Identificação e descrição de elementos de ensino de ciências por investigação em aulas de professores em formação inicial	Universidade de São Paulo	2018	Milena Jansen Cutrim Cardoso	Dissertação
Normas e práticas promovidas pelo Ensino de Ciências por Investigação: a constituição da sala de aula como comunidade prática	Universidade de São Paulo	2018	Luciana de Abreu Nascimento	Tese
Tipos de conteúdos de aprendizagem em sequências didáticas investigativas propostas por licenciando de Biologia	Universidade de São Paulo	2018	Fabiola Barrocas Parmejane	Artigo
Uma experiência formativa com professores de ciências dos anos iniciais: foco na alfabetização científica e ensino de ciências por investigação	Universidade Federal do Paraná	2018	Rozângela Gomes	Dissertação
Ensino por investigação: uma proposta metodológica para atividades formativas de professores de química em uma escola de caruaru-pe.	Universidade Federal de Pernambuco	2018	Luiz Henrique Menezes Caldas	Dissertação
Fotossíntese no século XVIII: uma abordagem histórico investigativa de	Universidade Federal do ABC	2018	Matheus Luciano	Dissertação

conceitos científicos e aspectos da natureza das ciências			Duarte Cardoso	
Tipos de conteúdo de aprendizagem em sequências didáticas investigativas propostas por licenciandos de biologia	Universidade de São Paulo	2018	Fabiola Barrocas Parmejane	Artigo
Problematizando os padrões de gênero e sexualidade disseminados na sociedade - uma experiência no ensino fundamental II no âmbito do p Pibid	Universidade de São Paulo	2018	Rafael Pelletti Fidelis Lopes	Artigo
Elaboração e aplicação de atividades investigativas na formação inicial de professores da educação básica em astronomia	Universidade Federal do Espírito Santo	2019	Wesley Quintiliano Vidigal	Dissertação
Desenvolvimento profissional docente de mestrados em perspectivas do ensino por investigação em um clube de ciências da UFPA	Universidade Federal do Pará	2019	Carlos José Trindade da Rocha	Tese
Articulação de três aspectos da formação continuada de professores no contexto do Ensino de Ciências por Investigação	Secretaria Municipal de Educação de Ilhéus	2019	Sueli Fagundes Moreira	Dissertação
Contribuições da reelaboração de atividades experimentais na perspectiva do Ensino por Investigação em um curso de graduação em Química	Universidade Federal de Lavras	2019	Raniele Aparecida da Silva	Artigo
Atividades propostas por professores de Química: ensino por investigação e fotografia	Universidade Estadual do Oeste do Paraná	2019	Catherine Flor Geraldi Vogt	Artigo
Ensino de Ciências por Investigação (EnCI): desafios, limitações e uma proposta de SEI sobre a temática Colóides	Não consta no arquivo	2019	Não consta no arquivo	Artigo
O mestrado profissional em ensino de biologia e sua relevância à formação continuada de professores em Pernambuco	Universidade Federal de Pernambuco	2019	Jurandir José Bezerra Junior	Artigo

Elementos do Ensino de Ciências por Investigação na prática de professores de ciências da natureza	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato grosso	2020	Jéferson Pereira da Silva	Dissertação
O Ensino de Ciências por Investigação na perspectiva da ensinagem: contribuições para a formação inicial de professores	Universidade Federal Rural de Pernambuco	2020	David Gadelha da Costa	Dissertação
A experimentação no ensino de química e os saberes indígenas	Universidade estadual de goiás	2020	Kézia Ribeiro Gonzaga	Dissertação
Ensino de Ciências por Investigação: efeitos de um curso na formação inicial de professores de química.	Universidade Tecnológica Federal do Paraná	2020	Ana Paula Gutmann	Dissertação
O Ensino por Investigação nos produtos educacionais elaborados nos mestrados profissionais em ensino de ciências no estado de goiás	Universidade Estadual de Goiás	2020	Frederico Passini Silva	Dissertação
Ensino de ciências e desenvolvimento moral: uma proposta de ensino por investigação para a promoção da autonomia	Universidade de Brasília	2020	Samuel Loubach da Cunha	Dissertação
Uma proposta de ação colaborativa no contexto do ensino por investigação em botânica nos anos finais do ensino fundamental	Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia	2020	Graciene Pires do Nascimento da Silva	Dissertação
Contribuições da elaboração de uma sequência de ensino investigativo para o conhecimento didático do professor	Universidade Estadual de Santa Cruz	2020	Antonio Reynaldo Meneses Moura	Dissertação
As diferentes dimensões dos conteúdos de ensino e aprendizagem propostos por licenciandos de biologia em sequências didáticas investigativas	Universidade de São Paulo	2020	Fabiola Barrocas Parmejane	Dissertação
O desenvolvimento da argumentação no ensino de física por investigação	Universidade Federal de Uberlândia	2020	Juliana Rosa Alves Borges	Dissertação
O ensino de membrana plasmática por investigação: uma abordagem didática	Universidade Federal de Alagoas	2020	Ana Gabriela Cavalcante Pereira Santos Costa	Dissertação

para professores de biologia				
(Re)pensar o ensino de ciências da natureza com professores em formação inicial: um estudo no curso de pedagogia	Universidade Luterana do Brasil	2020	Ana Gabriela da Silva Rocha dos Santos	Tese
Desafios e Possibilidades no Planejamento de Atividades Investigativas: oportunidades de construção de conhecimentos por licenciandos de biologia	Universidade de São Paulo	2020	Natália Ferreira Campos	Tese
O Ensino de Ciências por Investigação e a avaliação da aprendizagem: um estudo na formação inicial de professores de química	Universidade Tecnológica Federal do Paraná	2021	Thamires da Silva Souza	Dissertação
O ensino de Ciências por investigação nos anos iniciais do Ensino Fundamental: uma investigação nas aulas de Ciências durante o ensino remoto	Universidade Federal de Ouro Preto	2021	Cláudia Avellar Freitas	Dissertação
Diálogos com docentes: construindo possibilidades para o ensino de ciências por investigação com a educação infantil	Universidade Federal do Espírito Santo	2021	Mirella Pereira Caliari Magnago	Dissertação
Ensino de ciências por investigação na perspectiva da alfabetização científica: uma incursão teórico-prática nos saberes do professor dos anos iniciais	Universidade Federal de Alagoas	2021	Liliane Oliveira de Brito	Tese
Atividades investigativas no ensino de química: articulação com a formação inicial de professores	Universidade do Estado de Santa Catarina	2021	Tainara Zampieron	Dissertação
O ensino por investigação como estratégia de mediação na formação inicial de professores de ciências	Universidade de Brasília	2021	Caroline Ellen Barbosa Santiago de Moura	Dissertação

Saberes docentes e o ensino por investigação: contribuições de uma formação continuada em mato grosso do Sul	Universidade Federal de Mato Grosso do Sul	2021	Joelma dos Santos Garcia Delgado	Tese
O ensino por investigação criando possibilidades para os professores de ciências e biologia em formação inicial a partir da pesquisa-ação	Universidade Estadual de Goiás	2021	Fernanda Cabral Nascimento de Abreu	Dissertação
Ensino de Ciências por Investigação e o desenvolvimento de Saberes Docentes na Amazônia	Universidade do Estado do Pará	2022	Kleberson Almeida de Albuquerque	Dissertação
Construção de oportunidades de aprendizagem docente sobre o Ensino de Ciências por Investigação: análise contrastiva das interações de três grupos de professores em formação continuada	Universidade de São Paulo	2022	Lucas Vechiato de Melo	Dissertação
A investigação-formação-ação como modo de potencializar a compreensão acerca do ensino de ciências por investigação na formação continuada de professoras	Universidade Federal da Fronteira Sul	2022	Débora Kéli Freitas de Melo	Dissertação
Formação docente para o ensino de ciências por investigação: aprendizagem em um curso de formação continuada que era parte de processo de implementação de um novo currículo	Universidade Federal do ABC	2022	Karin Salmazzi Guedes	Dissertação
Ensino de Ciências por Investigação no contexto do pibid: contribuições à formação de professores de química	Universidade Tecnológica Federal do Paraná	2022	Carla Montenegro Balan Nobile	Dissertação
A prática reflexiva de licenciandos em ciências biológicas, participantes do pibid, acerca de alguns aspectos da emoção e sua influência no ensino de ciências por investigação	Universidade Estadual de Maringá	2022	Cleyton Machado de Oliveira	Tese
Contribuições de um curso de formação, na perspectiva do ensino por	Universidade Federal do Espírito Santo	2022	Lidiane dos Santos	Dissertação

investigação, para (re)significação da prática de professores de ciências dos anos finais do ensino fundamental do município da serra/es			Scarabelli Ribeiro	
Características de modificação do modelo didático pessoal de professores de ciências da natureza submetidos a um curso de formação continuada com base no ensino por investigação	Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho	2022	Elisandra Chastel Francischini Vidrik	Tese
O ensino de ciências por investigação na educação infantil: os saberes de professores participantes de uma comunidade de aprendizagem	Universidade Federal do Rio Grande	2022	Linara Brocker	Dissertação
Alfabetização científico-tecnológica e ativismo fundamentado na formação inicial de professores em ciências biológicas	Universidade Tecnológica Federal do Paraná	2022	Moises Marques Prsybyciem	Tese
Formação continuada de professores dos anos iniciais: problematizando a bncc, utilizando o ensino por investigação na abordagem da ciência e para o desenvolvimento de intelectuais reflexivos	Universidade Federal do Rio Grande do Sul	2022	Marco Aurélio Torres Rodrigues	Tese
Práticas experimentais como componente curricular: perspectivas e desafios na prática docente	Universidade Estadual de Goiás	2022	Bianca Kelley Verly Maia Pereir	Dissertação

Fonte: O autor (2025).

APÊNDICE D - Pesquisas sobre Características de professores

Título do trabalho	Instituição	Ano	Autor/A	Tipo de trabalho
Os Professores de Química e o Modelo de Ensino por Investigação no Sertão Pernambucano	Universidade Federal Rural de Pernambuco	2012	Carina Siqueira de Moraes	Artigo
As ideias balizadoras necessárias para o professor planejar e avaliar a aplicação de uma Sequência de Ensino Investigativa	Universidade de São Paulo	2014	Andrey Guilherme Fernandes e Almeida	Dissertação
Práticas de ensino por investigação nas aulas de ciências desenvolvidas nos anos iniciais do ensino fundamental	Universidade Tecnológica Federal do Paraná	2014	José Augusto Real Limeira	Dissertação
O Ensino de Ciências por Investigação e a prática pedagógica de professores licenciados no IF-UFBA	Universidade Federal da Bahia	2014	Ricardo Silva de Macêdo	Tese
As ideias balizadoras necessárias para o professor planejar e avaliar a aplicação de uma Sequência de Ensino Investigativa	Universidade de São Paulo	2014	Andrey Guilherme Fernandes e Almeida	Dissertação
A realidade do ensino por investigação na práxis dos professores dos anos iniciais do ensino fundamental: possibilidades e desafios	Universidade Federal do ABC	2016	Ronaldo Santos Santana	Dissertação
Ensino por investigação: o que dizem os professores de ciências	Universidade Estadual de Maringá	2016	Joici de Carvalho Leite	Artigo
Ensino de ciências por investigação: desafios e possibilidades para professores de ciências	Universidade Estadual de Goiás	2017	Glauber Oliveira Rocha	Dissertação
Ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental: aprendendo com uma professora pedagoga na construção de	Universidade federal do ABC	2018	Luiz Gustavo Franco	Artigo

práticas investigativas em sua turma ao longo de 3 anos				
Estudo sobre o ensino de ciências por investigação nos anos iniciais do ensino fundamental: do livro didático às concepções dos professores	Universidade Estadual de Maringá	2019	Amadís Mattos Fernandes	Dissertação
O que dizem professores em formação inicial sobre questões e problemas de investigação?	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão	2019	Milena Jansen Cutrim Cardoso	Artigo
O ensino por investigação e engajamento dos estudantes: práticas docentes ensino de física moderna	Universidade de São Paulo	2019	Renato Balarini Ferreira	Dissertação
Ensino por investigação e o desenvolvimento de competências e habilidades: a compreensão de professores da educação básica acerca do Ensino de Ciências	Universidade Estadual de Londrina	2019	Ana Paula de Souza Zanin	Dissertação
Utilização do laboratório remoto no Ensino Fundamental como uma ferramenta no ensino por investigação	Universidade Estadual de Campinas	2019	Gabriela Ferreira de Souza	Dissertação
O ensino por investigação e engajamento dos estudantes: práticas docentes no ensino de Física moderna	Universidade de São Paulo	2019	Renato Balarini Ferreira	Dissertação
Estudo sobre o Ensino de Ciências por Investigação nos anos iniciais do ensino fundamental: do livro didático às concepções dos professores'	Universidade Estadual de Maringá	2019	Amadís Mattos Fernandes	Dissertação
Interfaces do processo de alfabetização científica no Ensino de Ciências da Natureza nos anos iniciais do ensino fundamental	Universidade Luterana do Brasil	2020	Débora Luana Kurz	Dissertação
Percepção docente acerca da aprendizagem dos alunos a partir das coreografias didáticas	Universidade Federal de Pernambuco	2020	Pelino Henrique	Dissertação

desenvolvidas em atividades de ensino por investigação			dos Santos Marques	
Estratégias enunciativas e engajamento em uma sequência didática investigativa sobre Biodiversidade	Universidade de São Paulo	2020	Gabriel Henrique de Camargo	Dissertação
A construção de uma sequência de ensino investigativo em ciências objetivando o desenvolvimento do processo argumentativo de estudantes	Universidade Estadual Santa Cruz	2021	Diorleno Santos de Jesus	Dissertação
O planejamento didático de uma sequência de ensino investigativo em vista a construção da liberdade intelectual	Universidade Estadual Santa Cruz	2021	Teresa Beatriz Bueno Nunes	Dissertação
Ensino de ciências por investigação na educação infantil: pesquisa bibliográfica e percepções de educadoras em relação à ciência e o ensino de ciências	Universidade Federal do Rio Grande do Sul	2022	Náthali Severo Schuster	Dissertação
O Ensino de Ciências através da atividade investigativa: analisando o entendimento conceitual e procedimental de professores dos anos iniciais do ensino fundamental	Universidade Federal da Bahia	2022	Bianca da Silva Brandão	Dissertação
O ensino por investigação com ênfase em microbiologia de açudes na educação de jovens e adultos: conhecimentos e concepções de professores e estudantes	Universidade Federal do Rio Grande do Norte	2022	Gessyka Kalen Diniz lima	Dissertação

Fonte: O autor (2025).

APÊNDICE E - Pesquisas sobre Características. Concepções e Processos Cognitivos do Aluno

Título do trabalho	Instituição	Ano	Autor/A	Tipo de trabalho
Projeto semente: socialização científica de crianças em situação de risco social	Não consta no arquivo	2011	Não consta no arquivo	Artigo
Relação epistêmica com o saber no ensino de Biologia por atividades investigativas	Universidade Federal de Juiz de Fora	2011	Guilherme Trópia	Artigo
O ensino por investigação e seu impacto na aprendizagem de alunos do ensino médio de uma escola pública brasileira	Universidade Federal do Rio Grande do Sul	2014	Vanessa Martini da Silva	Dissertação
Abordagem investigativa em aula prática no contexto do Pibid: como agem os estudantes de 9º ano do Ensino Fundamental	Universidade Estadual de Maringá	2015	Claudiane Chefer	Artigo
Potencialidades da perspectiva do ensino por investigação para a aprendizagem de conhecimento científico escolar ao longo do tempo	Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca	2015	Marta Maximo Pereira	Artigo
Estrutura de argumentos escritos por alunos do Ensino Fundamental em atividade prática sobre seres vivos.	Universidade de São Paulo	2015	Thiago Luis Silva de Oliveira	Artigo
Abordagem investigativa em aula prática no contexto do Pibid: como agem os estudantes de 9º ano do Ensino Fundamental	Universidade Estadual de Maringá	2015	Claudiane Chefer	Artigo
Ensino por investigação: o que pensam os estudantes de uma escola pública de Maringá – Pr ao desenvolverem experimentos científicos	Universidade Estadual de Maringá	2016	Claudiane Chefer	Artigo
A percepção e o envolvimento das meninas com relação às ciências naturais e as atividades investigativas	Universidade Federal do ABC	2018	Ester Aparecida Ely de Almeida	Dissertação

O cientista está em sala! A imagem construída por um grupo de alunos dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental	Universidade Federal de Minas Gerais	2019	Deborah Cotta	Artigo

Título	Instituição	Ano	Autor/A	Tipo de trabalho
O ensino de física por investigação: uma estratégia investigativa para a construção do conceito de densidade	Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais	2014	Tânia Inácio de Oliveira	Dissertação
O processo de construção de conceitos e o desenvolvimento de práticas científicas e epistêmicas em uma sequência de ensino investigativa sobre energia mecânica	Universidade Federal do Espírito Santo	2020	Jéssica Adriane de Souza Bodevan	Dissertação
O impacto do uso da experimentação e das tecnologias digitais de informação e comunicação na perspectiva investigativa na formação dos conceitos de ácidos e bases para estudantes do ensino fundamental	Universidade Tecnológica Federal do Paraná	2021	Elisama Rodrigues Bazilio Broietti	Dissertação

Fonte: O autor (2025).

APÊNDICE F - Pesquisas sobre Currículos e Programas

Título do trabalho	Instituição	Ano	Autor/A	Tipo de trabalho
Ensino de Ciências por Investigação: possibilidades do projeto investigativo interdisciplinar Conexão Delta na Educação Básica	Universidade Federal de Santa Maria	2016	Graciele Dall Ostro Persich	Artigo
O desenvolvimento de competências científicas nas perspectivas do ensino de ciências por investigação e do programa internacional de avaliação de estudantes: a procura de possíveis pontos de convergência e de tensão	Universidade Estadual de Santa Cruz	2016	Leonésia Leandro Pereira	Dissertação
Projeto investigativo interdisciplinar conexão delta e as potencialidade do ensino por investigação no ensino médio	Universidade Federal de Santa Maria	2017	Gracieli Dall Ostro Persic	Dissertação
Desenvolvimento de uma matriz de competências e habilidades para repensar o ensino de ciências pela perspectiva do ensino por investigação	Universidade de Brasília	2017	Vitor Rios Valdez	Dissertação
Uma análise documental sobre as concepções de natureza da ciência do programa ciência na escola (sec/ba)	Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia	2020	Flávio dos Santos Souza	Dissertação
Ensino por Investigação como fator associado ao desempenho de Ciências no Pisa 2015: uma análise multinível	Universidade de São Paulo	2021	Lucas Gualberto Pereira	Dissertação
O Ensino de Ciências por Investigação no 6º ano dos Anos Finais do Ensino Fundamental: uma análise das habilidades propostas no DC-GO Ampliado	Universidade Estadual de Goiás	2021	Rosângela Marques Romualdo Cardoso	Artigo

Fonte: O autor (2025).

APÊNDICE G - Pesquisas sobre Recursos e Materiais Didáticos

Título do trabalho	Instituição	Ano	Autor/A	Tipo de trabalho
O livro didático como instrumento para o desenvolvimento de um ensino de Ciências por investigação	Universidade Federal de Ouro Preto	2013	Mariana Cristina Moreira Souza	Artigo
Simulação computacional do processo de síntese proteica: potencialidades investigativas de um roteiro estruturado	Universidade Federal de Minas Gerais	2014	Eliana Parecida Gregório	Artigo
O papel do professor em ambiente de aprendizagem colaborativo e investigativo mediado pelo computador: uma análise das interações discursivas e multimodais	Universidade Federal de Minas Gerais	2015	Stella Maris Campos Silva	Dissertação
Elaboração de uma atividade de ensino por investigação sobre o desenvolvimento de linfócitos B	Universidade de São Paulo	2015	Daniel Manzoni-de-Almeida	Artigo
Ensino de Ciências por Investigação: a Relação Teórico Prática da Educação Ambiental com a Construção de um Forno Sola	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba	2016	Isla Marcolino da Silva	Artigo
A Biologia Forense no jogo didático: uma ferramenta motivacional para o ensino de genética em	Universidade Federal de Minas Gerais	2016	Mariana Amaral Neves	Artigo

uma abordagem investigativa				
Abordagem de conteúdos conceituais e procedimentais em Física através da mediação de atividades investigativas e simulações computacionais	Universidade Federal do Espírito Santo	2017	Paulo Celso Moraes Martins	Artigo
Identificação e Análise de Atividades Investigativas em Livros Didáticos de Biologia	Sesc Maringá	2017	Nathaly Gessika Murata	Artigo
O que se investiga quando se joga? Um estudo de caso a partir do jogo ecodinastia	Universidade Federal do Rio Grande do Norte	2018	Brunno Inácio da Silva	Artigo
Características epistêmicas do conhecimento científico presentes em livros didáticos de ciências	Universidade de São Paulo	2019	Izabella Nunes de Vasconcelos	Artigo
O livro didático como recurso educacional para a produção de atividades investigativas de ciências: problematizando o efeito estufa	Universidade Federal de Viçosa	2022	Thais Soares de Abreu	Dissertação

Fonte: O autor (2025).

APÊNDICE H - Pesquisa sobre Estudos da Produção Científica

Título	Instituição	Ano	Autor/A	Tipo de trabalho
Um panorama da produção acadêmica sobre a prática de ensinar ciências por atividades de investigação científica no Enpec.	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais	2009	Guilherme Trópia	Artigo
Uma relação entre a metodologia do projeto “abc na educação científica mão na massa” e a teoria de Jean Piaget	Universidade de São Paulo	2011	Renata Faria de Souza	Artigo
Cultura científica-escolar: uma proposição teórica	Instituto Federal Sul de Minas	2015	Luciana de Abreu Nascimento	Artigo
Arquitetura da Sequência de Ensino em Biologia baseada em Investigação (SEBBI): construção dos eixos estruturantes para superação dos obstáculos conceituais e metodológicos na alfabetização científica	Universidade de São Paulo	2015	Sandra Maria Rudella Tonidandel	Artigo
Ensino por Investigação e Modelagem como prática epistêmica: diálogos para o ensino de Ciências e Biologia	Universidade de São Paulo	2016	Eloisa Cristina Gerolin	Artigo
Pesquisas sobre Ensino por Investigação em Contextos de Formação Continuada	Universidade Federal do Vale do São Francisco	2017	Leonésia Leandro Pereira	Artigo

Ensino de Ciências por Investigação e Cultura Científica: tecendo relações	Não consta no arquivo	2017	Não consta no arquivo	Artigo
A alfabetização científica e o ensino por investigação como pressupostos teórico metodológicos para a elaboração de uma sequência didática investigativa sobre biodiversidade	Universidade de São Paulo	2017	Rafael Gil de Castro	Artigo
O panorama de uso da experimentação no ensino da física em municípios da região oeste do paraná: uma análise dos desafios e das possibilidades	Universidade Estadual do Oeste do Paraná	2017	Jairo Luiz Hoffman	Dissertação
Ensino de Ciências por investigação e alfabetização científica nos anos iniciais do ensino fundamental: algumas aproximações	Universidade Federal de Mato Grosso do Sul	2018	Cátia Fabiane Reis Castro de Oliveira	Artigo
Características do ensino de ciências por investigação e a sua relação com os domínios conceitual, epistêmico e social	Universidade de São Paulo	2018	Nedir Soares	Artigo
Ensino de Ciências por investigação enquanto abordagem didática:	Universidade Federal de Alagoas	2019	Liliane Oliveira de Brito	Artigo

Apontamentos teóricos				
Limites e Possibilidades da Implementação de Atividades Investigativas por Professores em Formação. O que as Pesquisas Apontam?	Universidade Estadual de Santa Cruz	2019	Antonio Reynaldo Meneses Moura	Artigo
Atividades investigativas no Ensino de Ciências: uma abordagem por meio do filme “Jogador nº 1”	Universidade Estadual de Londrina	2019	Pedro Henrique de Freitas	
Como inserir objetos e ferramentas tecnológicas em atividades de investigação: um estudo de caso sobre “Oficinas de Robótica”	Universidade Federal do Rio de Janeiro	2019	Sidnei Percia da Penha	Artigo
O ensino por investigação na formação de professores: Uma análise a partir dos anais do ENPEC	Universidade Estadual de Santa Cruz	2019	Juliana de Oliveira Silva	Artigo
Ensino por Investigação: Uma revisão de Literatura sobre trabalhos apresentados nos Encontros Nacionais de Pesquisa em Educação em Ciências	Universidade Federal do Rio de Janeiro	2019	Ramon Teodoro do Prado	Artigo
Saberes docentes para atuação no ensino por investigação e a trajetória formativa docente na carreira	Universidade Federal de Mato Grosso do Sul	2019	Vera de Mattos Machado	Artigo
Características do ensino de ciências por investigação e sua relação com os domínios conceitual,	Universidade de São Paulo	2019	Nedir Soares	Artigo

epistêmico e social				
Estudo exploratório do ensino por investigação: pesquisas no contexto da física do ensino médio	Universidade Estadual de Londrina	2019	Paulo Venancio de Souza	Dissertação
O ensino por investigação nos trabalhos apresentados em ENEQs.	Universidade Federal de Alfenas	2020	Angela Cristina Ribeiro Rezende	Artigo
As atividades investigativas e o ensino de ciências por investigação: tendências da pesquisa acadêmica	Universidade Estadual de Santa Cruz	2020	Aline Oliveira Cunha	Dissertação
Ensino de ciências por investigação e a epistemologia de Gaston Bachelard na abordagem de resíduos sólidos urbanos.	Universidade Federal do Rio de Janeiro	2021	Carla Márcia Alvarenga da Silva	Artigo
As Formações Continuadas Docentes sob a perspectiva do Ensino por Investigação em Teses e Dissertações	Universidade Federal de Mato Grosso do Sul	2021	Joelma dos Santos Garcia Delgado	Tese
Ensino de Ciências por Investigação e as Modalidades Organizativas de Ensino	Universidade Estadual de Santa Cruz	2021	Diorleno Santos de Jesus	Dissertação
Uma Revisão Bibliográfica para o Ensino de Ciências por Investigação no Fundamental I	Universidade Federal de São Paulo	2021	Benjamin Rodrigues Matos Neto	Artigo
O construto de práticas epistêmicas em estudos brasileiros: um olhar para o ensino de	Universidade Federal do ABC	2021	Luciana Martiliano Milena	Artigo

ciências por investigação				
Ensino de ciências de base experimental na pandemia: uma pesquisa bibliográfica exploratória	Universidade Federal de São Paulo	2022	Isabela Nogueira Basílio dos Santos	Dissertação
Panorama da stem literacy nas pesquisas de educação stem	Universidade Federal de Santa Maria	2022	Graciele Carvalho de Melo	Dissertação

Fonte: O autor (2025).