

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA
MESTRADO EM ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA**

RODRIGO DIEGO DE SOUZA

**CIRCULAÇÕES DE CONHECIMENTOS E PRÁTICAS NA FORMAÇÃO
INICIAL DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS: COMPLICAÇÕES,
SUBSÍDIOS E POSSIBILIDADES**

DISSERTAÇÃO

PONTA GROSSA

2015

RODRIGO DIEGO DE SOUZA

**CIRCULAÇÕES DE CONHECIMENTOS E PRÁTICAS NA FORMAÇÃO
INICIAL DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS: COMPLICAÇÕES,
SUBSÍDIOS E POSSIBILIDADES**

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciência e Tecnologia, do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Eloiza Aparecida Silva Avila de Matos.

Coorientadora: Prof^a. Dr^a. Marcia Regina Carletto.

PONTA GROSSA

2015

Ficha catalográfica elaborada pelo Departamento de Biblioteca
da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Ponta Grossa
n.32/15

S729 Souza, Rodrigo Diego de

Circulações de conhecimentos e práticas na formação inicial de professores de ciências: complicações, subsídios e possibilidades. / Rodrigo Diego de Souza. -- Ponta Grossa, 2015.
198 f. : il. ; 30 cm.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Eloiza Aparecida Ávila de Matos
Coorientadora: Prof^a. Dr^a. Marcia Regina Carletto

Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia) - Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2015.

1. Ciências - Ensino. 2. Epistemologia social. 3. Professores - Formação. 4. Fleck, Ludwik, 1896-1961. I. Matos, Eloiza Aparecida Ávila de. II. Marcia Regina Carletto. III. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. IV. Título.

CDD 507



Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Campus de Ponta Grossa
Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO
DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA



FOLHA DE APROVAÇÃO

Título da Dissertação Nº **94/2015**

CIRCULAÇÕES DE CONHECIMENTOS E PRÁTICAS NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS: COMPLICAÇÕES, SUBSÍDIOS E POSSIBILIDADES.

por

Rodrigo Diego de Souza

Esta dissertação foi apresentada às **14 horas** do dia **16 de abril de 2015** como requisito parcial para a obtenção do título de MESTRE EM ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA, com área de concentração em Ciência, Tecnologia e Ensino, do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia. O candidato foi argüido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Prof. Dr. Leonir Lorenzetti (UTFPR)

Prof. Dr. Edson Jacinski (UTFPR)

Prof^a. Dr^a. Márcia Regina Carletto
(UTFPR) - Coorientadora

Prof^a. Dr^a. Eloiza Aparecida Silva Avila de
Matos (UTFPR) - Orientador

Prof^a. Dr^a. Rosemari Monteiro Castilho Foggiatto Silveira (UTFPR)

Coordenador do PPGECT

A FOLHA DE APROVAÇÃO ASSINADA ENCONTRA-SE NO DEPARTAMENTO DE REGISTROS ACADÊMICOS DA UTFPR – CÂMPUS PONTA GROSSA

AGRADECIMENTOS

À Deus, que me concedeu Força de Vontade para a realização deste projeto de vida.

À minha mãe Vanusa e minha irmã Rafaele pelo incentivo e apoio nos momentos em que estive trabalhando nesta pesquisa.

Às minhas professoras orientadoras, Dr^a Eloiza Matos e Dr^a Marciah Carletto, pela orientação, por acreditarem no meu potencial, por me conduzirem neste processo de pesquisa auxiliando a ressignificar meus erros, contribuindo para o êxito deste trabalho.

Ao prof. Dr. Demétrio Delizoicov, por me acolher como aluno ouvinte nas suas aulas no PPGECT-UFSC, momentos imensuráveis nos quais foi possível além de ampliar meu olhar frente à Epistemologia na Formação de Professores, também trazer novos significados para a minha formação em Filosofia e práxis do meu agir docente.

Aos professores Dr. Leonir Lorenzetti e Dr. Edson Jacinski, por avaliarem esta pesquisa em banca de qualificação e defesa, ao contribuírem para o alinhamento e potencial e desta pesquisa.

Aos amigos Gerson e Alessandra, pela amizade sincera, apoio e incentivo em todos os momentos.

Aos amigos, colegas de docência e pesquisa, Paola Andressa Scortegagna, Patrícia Tolentino, Daiana Camargo, Daniela Frigo Ferraz, Damaris Godoy Leite, Érico Ribas; pelas tardes de estudo, empréstimos de livros, revisões de textos, cafés, amizade e parceria.

Aos amigos Franciani Becker Roloff, João Alfaya dos Santos, Marcelo D'Aquino Rosa, Marilisa Hoffmann, e os professores Dr. Henrique Silva e Dr. José Angotti; pessoas especiais com as quais convivi nas aulas e cafés no PPGECT-UFSC, as quais, diretamente ou indiretamente, participaram desse processo de pesquisa.

Aos acadêmicos que participaram desta pesquisa, sem vocês isso não seria possível, vocês são os protagonistas deste estudo.

Ao colegiado de Licenciatura em Ciências Biológicas, no qual a pesquisa transcorreu, sem esta acolhida, a execução deste projeto não seria viável.

Aos professores do PPGECT-UTFPR, pelas aulas, discussões e contribuições para a minha formação acadêmica e profissional, que ampliaram os horizontes da minha pesquisa, e aos funcionários da UTFPR, especialmente do PPGECT, pela presença e preparo de todos os espaços e trabalho administrativo que dá vida e concretude as atividades do programa.

Ao Instituto de Filosofia e Teologia *Mater Ecclesiae* - IFITEME, na pessoa do Reitor Pe. Claudemir do Nascimento Leal e a todos os professores do Instituto no qual iniciei a minha formação filosófica e no qual atualmente também estou como professor. Agradeço imensamente a todos que participaram da minha formação intelectual neste Instituto, especialmente aos professores Carlos W. J. Moraes; Guilherme Bauer e Adair Dalarosa; neste espaço foram lançadas as discussões e bases teóricas que me acompanham até hoje.

Ao SESI PR, no qual atuo como professor de Filosofia e Sociologia na modalidade EJA; na pessoa das pedagogas Luciane Ramos e Tatiane Bach Rutes, pelo apoio, prontidão e incentivo neste período de estudos.

Aos colegas e amigos do Departamento de Biologia Geral da Universidade Estadual de Ponta Grossa, Acir da Cruz Camargo, Dr^a. Akemi T. de Camargo, Dr^a. Dalva Cassie Rocha, Dr^a. Iriane Eger, Dr. Giovani Fávero, pelas palavras de incentivo, troca de experiências nos projetos e trabalhos realizados, e validação dos instrumentos de coleta de dados desta pesquisa.

Aos colegas e amigos do Departamento de Educação da Universidade Estadual de Ponta Grossa, no qual estou lotado e atuo como professor colaborador, obrigado a todos pelo apoio, leituras e discussões que também ecoaram nesse trabalho.

Ao, Paracetamol, o yorkshire brincalhão companheiro nos momentos de estudo, ao lado da cadeira, ou sentado em cima do computador quando queria brincar.

“Existem momentos na vida onde a questão de saber se se pode pensar diferentemente do que se pensa, e perceber diferentemente do que se vê, é indispensável para continuar a olhar ou a refletir”

Michel Foucault

RESUMO

SOUZA, Rodrigo Diego. **Circulações de Conhecimentos e Práticas na Formação Inicial de Professores de Ciências: Complicações, Subsídios e Possibilidades.** 2015. 198 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2015.

A Formação Inicial de Professores de Ciências, situada sócio e historicamente em um contexto com fragmentação de saberes, contrapõe-se a efetividade da prática docente para um Ensino de Ciências que possibilite a formação do cidadão crítico. Nesse sentido, a Epistemologia de Ludwik Fleck (1896-1961), apresenta fundamentos para a Formação Inicial de Professores de Ciências, para uma reflexão epistêmica e contextualizada que possibilite ao docente uma atuação como mediador que sensibilize os sujeitos para o exercício crítico da cidadania. Desse modo, o objetivo deste estudo foi analisar as possibilidades que a epistemologia de Ludwik Fleck pode trazer para o enfrentamento das lacunas presentes na Formação Inicial de Professores de Ciências. Quanto ao percurso metodológico, optou-se por um estudo exploratório, com abordagem quali e quantitativa e a pesquisa foi desenvolvida em três etapas. A primeira etapa consistiu na Fundamentação Teórica que viabilizou a investigação empírica, e o desenvolvimento do produto que emergiu de lacunas da Epistemologia na Formação Inicial de Professores de Ciências. O produto elaborado é uma proposta de curso, disponibilizado em plataforma online, para a Formação Inicial de Professores a partir da Epistemologia. Este curso foi aplicado, na 2ª etapa da pesquisa, para acadêmicos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas em uma Universidade Pública do Estado do Paraná. Nesse momento, realizou-se a coleta de dados e a avaliação do produto pelos participantes. Na terceira e última etapa, deu-se a análise e discussão dos dados tendo por marco teórico a epistemologia de Fleck. Os resultados da pesquisa indicam para os seguintes aspectos: a *circulação de conhecimentos e práticas* entre os *Coletivos de Pensamento* nos quais os professores em formação inicial trafegam; as lacunas presentes nos *Coletivos de Pensamento* da Didática das Ciências e da Educação/Ensino de Ciências; e as implicações dos professores formadores como disseminadores de *Estilos de Pensamento*. Por fim, o produto desenvolvido nesta pesquisa oferece possibilidades para a inserção de discussões epistemológicas na perspectiva Fleckiana para a Formação Inicial e continuada de professores, tendo em vista a (re) configuração da Educação em Ciências.

Palavras-chave: Coletivos de Pensamento. Ensino de Ciências. Epistemologia. Formação Inicial de Professores. Ludwik Fleck.

ABSTRACT

SOUZA, Rodrigo Diego. **Circulations of Knowledge and Practice in Initial Training of Science Teachers: Complications, Grants and Possibilities.** 2015. 198 p. Thesis (Science and Technology Education Mastering Course) – Graduate Program in Science and Technology Education, Paraná Federal Technological University, Ponta Grossa, 2015.

The Initial Training Science Teachers socio and historically situated in a context with fragmentation of knowledge, often contrasts the effectiveness of teaching practice for a science education that enables the formation of the critical citizen. In this sense, the epistemology of Ludwik Fleck (1896-1961), has grounds for Initial Training science teachers so that, through the epistemic and contextual reflection, the training teacher receives subsidies that allow the defrag and contextualize knowledge so that in its role as mediator, sensitize the subjects for the critical citizenship practice. Thus, the aim of this study was analyze the possibilities that Fleck's epistemology brings to face the gaps present in the initial training of science teachers. Regarding the methodological approach, we chose an exploratory study with a qualitative and quantitative approach and the study developed in three stages. The first stage consisted of Theoretical Foundation that enabled the empirical research, and product development, which emerged gaps in the Epistemology in Initial Training Science Teachers. The final product is a course proposal for Initial Teacher Training Science Teaching Instrumentation from the Epistemology. This course was applied, in the 2nd stage of the research, for the academic Bachelor's Degree in Biological Sciences in a Public University of Paraná State. At this time, also happened data collection and evaluation of the product by the participants. And, in the third and final stage, there was the analysis and discussion of the data with theoretical framework for the epistemology of Fleck. The survey results indicate the following aspects: the flow of knowledge and practices among Thought Collective in which teachers in initial training go through; the gaps in Collective Thinking of Teaching Science and Education / Science Education; and the implications of teacher educators as disseminators of Thought Collective. Finally, the product developed in this research offers possibilities for the inclusion of epistemological discussions in Fleckiana outlook for Initial and continuing teachers formation, in view of the ongoing process of (re) configuration of Science Education.

Key-words: Thought Collective. Science Teaching. Epistemology. Initial Training Teachers. Ludwik Fleck.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - A RELAÇÃO SUJEITO E OBJETO NO <i>ESTADO DE CONHECIMENTO</i> : 'FENOMENOLOGIA' FLECKIANA.....	50
FIGURA 2 – PRTSC DA CRIAÇÃO DA CONTA NA PLATAFORMA ONLINE <u>HTTP://PT.WIX.COM/</u>	74
FIGURA 3 – PRTSC DA CRIAÇÃO DO TÍTULO E ENDEREÇO DO BLOG.....	75
FIGURA 4 – PRTSC DO <i>TEMPLATE</i> DO BLOG.....	75
FIGURA 5 – PRTSC DA EDIÇÃO DO CABEÇALHO DO BLOG.....	76
FIGURA 6 – PRTSC DA EDIÇÃO DA PÁGINA INICIAL DO BLOG.....	76
FIGURA 7 – PRTSC DA EDIÇÃO DOS CRÉDITOS DO BLOG.....	77
FIGURA 8 – PRTSC DA EDIÇÃO DA PÁGINA “SOBRE”.....	77
FIGURA 9 – PRTSC DA EDIÇÃO DA PÁGINA “CONTATO”.....	78
FIGURA 10 – PRTSC DA EDIÇÃO DA PÁGINA “O CURSO”.....	79
FIGURA 11 – PRTSC DA EDIÇÃO DA PÁGINA “EVENTOS”.....	79

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 – ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE AS MÉDIAS DA OPINIÃO DOS SUJEITOS DA PESQUISA FRENTE À FRAGMENTAÇÃO DE SABERES E A DESFRAGMENTAÇÃO DE SABERES.....86

FLUXOGRAMA 1 - POSSÍVEIS *COLETIVOS DE PENSAMENTO* DAS DISCIPLINAS DE FORMAÇÃO ESPECÍFICA PROFISSIONAL DO PPC-LICBIO, CURRÍCULO Nº3, UEPG (2009), QUE ESTRATIFICAM DAS DCNS DOS CURSOS DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS.....105

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 – EVOLUÇÃO DA SITUAÇÃO MUNDIAL, SEGUNDO AS TENDÊNCIAS NO ENSINO 1950-2000	26
QUADRO 2 – MÓDULO I DO CURSO (PRODUTO).....	70
QUADRO 3 – MÓDULO II DO CURSO (PRODUTO).....	70
QUADRO 4 – MÓDULO III DO CURSO (PRODUTO).....	71
QUADRO 5 – REFERÊNCIAS UTILIZADAS PARA A REALIZAÇÃO DO CURSO (PRODUTO)	72
QUADRO 6 – PROPOSIÇÕES DO INSTRUMENTO DE COLETA I.....	82
QUADRO 7 - DISCIPLINAS DE FORMAÇÃO BÁSICA GERAL E ESTÁGIO DO PPC-LICBIO	94
QUADRO 8 - EMENTÁRIO DAS DISCIPLINAS DE LABORATÓRIO DE ENSINO I, II, III E IV; E DIDÁTICA.....	95
QUADRO 9 - ANÁLISE COMPARADA DOS TEMAS PRESENTES NO EMENTÁRIO DAS DISCIPLINAS DE LABORATÓRIO DE ENSINO I, II, III E IV.....	96
QUADRO 10 – DISCIPLINAS DE FORMAÇÃO ESPECÍFICA PROFISSIONAL DO PPC-LICBIO.....	103
QUADRO 11 – DISCIPLINAS DE DIVERSIFICAÇÃO OU APROFUNAMENTO DO PPC-LICBIO.....	104
QUADRO 12 – INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS III.....	110
QUADRO 13 – INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS V.....	124

LISTA DE SIGLAS E ACRÔNIMOS

3MP	Três Momentos Pedagógicos
ACT	Alfabetização Científica e Tecnológica
CEB	Câmara de Educação Básica
CES	Câmara de Educação Superior
CNE	Conselho Nacional de Educação
CNE/CES	Conselho Nacional de Educação/Conselho do Ensino Superior
CNE/CP	Conselho Nacional de Educação/Conselho Pleno
CNS	Conselho Nacional de Saúde
CP	Conselho Pleno
CTS	Ciência, Tecnologia e Sociedade.
DCNEF	Diretrizes Curriculares Nacionais – Ensino Fundamental
DCNEM	Diretrizes Curriculares Nacionais – Ensino Médio
DCNs	Diretrizes Curriculares Nacionais
ECA	Estatuto da Criança e do Adolescente
LDBEN	Leis de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
OCEM	Orientações Curriculares para o Ensino Médio
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PCN+	Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais
PCNEM	Parâmetros Curriculares Nacionais – Ensino Médio
PCNs	Parâmetros Curriculares Nacionais
PPC-LicBio	Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas
PPGECT-UFSC	Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica – Universidade Federal de Santa Catarina
PPGECT-UTFPR	Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Tecnologia – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
PRTSC	<i>PrintScreen</i>
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UEPG	Universidade Estadual de Ponta Grossa
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina
UTFPR	Universidade Tecnológica Federal do Paraná

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – CARACTERIZAÇÃO DOS SUJEITOS DA PESQUISA: ACADÊMICOS DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS.....	65
TABELA 2 – PERCENTUAL DA OPINIÃO DOS SUJEITOS DA PESQUISA FRENTE ÀS QUESTÕES ÍMPARES DO INSTRUMENTO I DE COLETA DE DADOS.....	83
TABELA 3 – PERCENTUAL DA OPINIÃO DOS SUJEITOS DA PESQUISA FRENTE ÀS QUESTÕES PARES DO INSTRUMENTO I DE COLETA DE DADOS.....	85
TABELA 4 – CATEGORIZAÇÃO DOS PLANOS DE AULA EM ‘TEMA ESTRUTURADOR’ E ‘CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS’ DA ÁREA DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS.....	91

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
2 CIRCULAÇÕES ENTRE O CONTEXTO, A FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES E O ENSINO DE CIÊNCIAS	23
2.1 A QUESTÃO IDEOLÓGICA, O MUNDO LÍQUIDO-MODERNO E A EDUCAÇÃO: ALGUNS APONTAMENTOS.....	23
2.2 O CENÁRIO DO ENSINO DE CIÊNCIAS NA EDUCAÇÃO BÁSICA.....	25
2.2.1 Aspectos da Teoria do Conhecimento relacionados à Fragmentação de saberes	29
2.2.2 Aspectos da Teoria do Conhecimento Positivista relacionados à Fragmentação de Saberes	32
2.2.3 Associações entre o Mecanicismo e o Positivismo: Reflexos no Contexto.....	33
2.2.4 A Interdisciplinaridade como recurso para o enfrentamento à Fragmentação de Saberes.....	35
2.3 O ENSINO DE CIÊNCIAS E A FORMAÇÃO INICIAL DOS PROFESSORES.....	39
2.3.1 A Epistemologia de Ludwik Fleck na Formação Inicial de Professores de Ciências	40
2.3.1.1 O Pensamento de Fleck.....	41
2.3.1.2 A Teoria dos <i>Coletivos de Pensamento</i>	43
2.3.1.3 Pesquisas sobre a Formação de Professores de Ciências no Referencial Fleckiano.....	51
2.3.2 Possíveis <i>Coletivos de Pensamento</i> que Permeiam a Identidade e a Formação Inicial de Professores de Ciências no Brasil.....	53
2.3.2.1 Os Saberes Docentes enquanto Possível <i>Coletivo de Pensamento</i> na Formação Inicial de Professores de Ciências	54
2.3.2.2 Os possíveis <i>Coletivos de Pensamento</i> que ecoam nas DCNs para a Formação Inicial de Professores de Ciências	57
2.3.2.2.1 <i>Os possíveis Coletivos de Pensamento presentes nas Diretrizes Curriculares para os Cursos de Ciências Biológicas</i>	60
3 PROPOSIÇÕES PARA A FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS A PARTIR DA EPISTEMOLOGIA: DELINEANDO A PESQUISA	64
3.1 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS: ELABORAÇÃO E ANÁLISE	67
3.1.1 Instrumento I: Questionário Diagnóstico	67
3.1.2 Instrumento II: Elaboração do Plano de Aula após Intervenção do Pesquisador ..	67
3.1.3 Instrumento III: Entrevista Semiestruturada em Grupo Focal	68
3.1.4 Instrumento IV: Avaliação do Produto.....	68
3.2 ANÁLISE E TRIANGULAÇÃO DOS DADOS.....	69
3.3 SOBRE O PRODUTO FINAL: “EPISTEMOLOGIA DE FLECK NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS”	69
4 CIRCULAÇÕES DE CONHECIMENTOS E PRÁTICAS NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS	81
4.1 CENÁRIOS, CONHECIMENTOS E PRÁTICAS	81

4.2 OS POSSÍVEIS <i>COLETIVOS DE PENSAMENTO</i> PRESENTES NO PPC-LICBIO	92
4.2.1 Possíveis <i>Coletivos de Pensamento</i> presentes nas Disciplinas de Formação Básica Geral.....	94
4.2.2 Possíveis <i>Coletivos de Pensamento</i> presentes nas Disciplinas de Formação Específica Profissional	102
4.3 AS CONCEPÇÕES QUE EMERGEM DOS PARTICIPANTES DA PESQUISA	108
4.3.1 Ensino Crítico de Ciências e do Fazer Científico.....	111
4.3.2 O Sujeito 'Professor de Ciências': Imagens e Idealizações	114
4.3.3 A Formação do Professor Formador de Professores de Ciências	121
4.4 O PROFESSOR FORMADOR: DISSEMINADOR DE <i>ESTILOS DE PENSAMENTO EM CIRCULAÇÕES DE CONHECIMENTOS E PRÁTICAS</i>	129
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	133
5.1 <i>COMPLICAÇÕES</i>	133
5.2 <i>POSSIBILIDADES</i>	136
REFERÊNCIAS.....	137
APÊNDICE A - Autorização da Instituição de Ensino Superior para o Desenvolvimento da Pesquisa.....	149
APÊNDICE B - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).....	151
APÊNDICE C - Validação dos Instrumentos de Coleta de Dados	155
APÊNDICE D - Instrumento I: Questionário Diagnóstico.....	160
APÊNDICE E - Instrumento II: Roteiro para o Plano de Aula	164
APÊNDICE F - Instrumento III: Roteiro Entrevista Semiestruturada em Grupo Focal.....	174
APÊNDICE G - Instrumento IV: Avaliação do Produto	181
APÊNDICE H - Instrumento V: Entrevista Semiestruturada (Professora)	184
ANEXO A - Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena - Resolução CNE/CP Nº 1, de 18 de Fevereiro de 2002.....	188
ANEXO B - Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Ciências Biológicas - Resolução CNE/CES nº. 007/2002; Parecer CNE/CES nº. 1.301/2001	194

1 INTRODUÇÃO

Se, na verdade, não estou no mundo para simplesmente a ele me adaptar, mas para transformá-lo; se não é possível mudá-lo sem um certo sonho ou projeto de mundo, devo usar toda possibilidade que tenha para não apenas falar de minha utopia, mas participar de práticas com ela coerentes.

Paulo Freire, 2001

As concepções de educação, na história da humanidade, buscaram compreender a finalidade do processo educativo na formação do homem. Inicialmente, na Grécia Antiga, o filósofo Platão (428/427 a.C. – 348/347 a.C.), apresentara a educação como *paideia*¹, ao capacitar o ser humano para exercer as funções políticas da pólis, sendo este o conceito de cidadão vigente naquele período. (JAEGER, 2001)

No período medieval, a educação passa a ser caracterizada pelos princípios éticos e morais da cristandade, inserindo o ser humano no modelo religioso da época. Agostinho de Hipona (354 d.C. – 430 d.C.), principal filósofo neste contexto, cristianiza o dualismo platônico, e expõe a educação ético-moral (entre o bem e o mal) como determinante para as ações humanas. (CAMBI, 1999; GOERGEN, 2005)

Percebe-se a mudança de mentalidade, quanto à educação, nos dois momentos historiográficos. Enquanto na antiguidade a educação visava a formação do cidadão (sendo o conceito ‘cidadão’ específico para a *paideia*), no medievo a educação cristã visava a formação moral e religiosa para a vontade de Deus. Neste escopo o advento da Modernidade, traz novas inspirações para educação, rompendo com as aspirações cristãs e com o ideal de cidadania da *paideia* grega.

A modernidade foi marcada por inúmeros fatores, revoluções científicas, antropológicas e iluministas. Revoluções científicas que direcionaram para a independência das ciências naturais com as descobertas científicas que moldaram a

¹ “O conceito clássico de Paidéia [...], pressupunha a existência de um potencial de desenvolvimento em seres e sociedades humanas que adotassem princípios e procedimentos de uma educação integral dos sujeitos (JAEGER, 1986). Cidadania (direitos), democracia participativa (Ágora) e Paidéia constituíam a tríade imaginada pelos atenienses, durante o período clássico, capaz de garantir-lhes o bem-estar. O efeito Paidéia adviria de um trabalho interno, imanente às pessoas. A cidadania e a democracia contemplariam os elementos transcendentais a cada indivíduo, os quais constituiriam um ambiente favorável ao desenvolvimento integral das pessoas. Naquela época, a sociedade ateniense, em alguma medida, ao pensar um projeto de desenvolvimento, conseguia escapar da falácia de optar ou pelo indivíduo ou pelo coletivo; ou ainda, de escolher entre determinação estrutural e determinação da vontade humana, na explicação do destino e da história”. (CAMPOS, 2006, p. 21)

Ciência Moderna, que estava nascendo, com ideais de produção de conhecimento verdadeiro e não dogmatizado como no medieval, o qual impulsionou os filósofos a refletirem sobre a origem e possibilidade do conhecimento, colaborando para a estabilização das Universidades criadas no período medieval. (HESSEN, 1978; ZILLES, 2001)

As Revoluções antropológicas da modernidade foram geridas pelo evolucionismo Darwiniano, ao apresentar o ser humano não como a principal criatura de Deus, mas como um entre todos os seres vivos, rompendo com o antropocentrismo da época. Em conjunto com as ideias de Copérnico (1473 – 1543) e a possibilidade da Terra não ser o centro do universo e posteriormente a consolidação da Revolução Copernicana² com Galileu Galilei (1564 – 1642) e Kepler (1571 – 1630). A Terra deixa de ser o centro do Universo e o Homem uma criatura como os demais habitantes da Terra, instaurando uma revolução antropológica. (HESSEN, 1978; REALE, 1990)

Nesse sentido, o ser humano enquanto ser racional desenvolve a ciência moderna e materializa o conhecimento científico por meio de técnicas e tecnologias inovadores para a época, o que contribui para o nascimento da Revolução Industrial e da educação técnica, pois o avanço da revolução industrial exige do ser humano enquanto força produtiva, a educação técnica para que o mesmo possa produzir tecnicamente (WEBER, 1985).

O cenário do conhecimento relacionado ao progresso técnico na modernidade, segundo Jacinski e Linsingen (2010, p. 3) tornou possível “separar (e territorializar) como entidades estáveis tecnologia e sociedade, homem e máquina, natureza e cultura tornou-se problemática”; o que evidenciou a necessidade de repensar o desenvolvimento científico a partir de Estudos Sociais sobre Ciência Tecnologia e Sociedade.

Nessa perspectiva a educação na modernidade balizada por um enfoque de Estudos Sociais sobre Ciência Tecnologia e Sociedade exigiria um posicionamento crítico dos atores da prática educativa frente a inúmeros fatores, os quais também estão presentes na contemporaneidade, como a promoção do controle social do

² Ressalta-se o processo de transição entre os períodos medieval e moderno, pois as ideias de Copérnico emergem no período medieval e ganham proporção e consolidam-se como Revolução Copernicana no período moderno, sendo pressupostos para caracterização do próprio período moderno. (BORGES, 1997; REALE, 1990; HESSEN, 1978; ZILLES, 1994)

desenvolvimento científico e tecnológico, a “possibilidade de inserção social para um consumo consciente e mais equitativo, a sustentabilidade e a preservação ambiental, e a construção de sentidos diferenciados sobre o que seja educação CTS” (LINSINGEN; CASSIANI, 2011, p. 4).

O modelo de educação técnico-científico que emerge na modernidade em conjunto com a Revolução Industrial, e passa a ser fundamentada pelos filósofos e cientistas da época, para posteriormente os teóricos da Escola de Frankfurt, com releituras das obras de Karl Marx (1818 – 1883), oferecerem subsídios para reflexões em torno da educação técnica, por meio da Teoria Crítica como emancipação do homem aprisionado pela racionalidade instrumental deste modelo educacional (ADORNO, 1995; ADORNO; HORKHEIMER, 1985; SILVA, 2010).

Esta breve incursão histórica auxilia-nos a problematizar a educação atual, pois é possível perceber no contexto resquícios da mentalidade técnica da educação associada aos ideais da modernidade, mas na leitura dos documentos oficiais para a Educação Brasileira, especialmente a ‘Lei de Diretrizes e Bases para a Educação Nacional’ (BRASIL, 1996), é possível perceber a educação como o despertar para a cidadania, o que nos remete a *paideia* platônica, no entanto, a concepção de cidadania proposta pela LDBEN (BRASIL, 1996) refere-se a especificidades distintas as do contexto platônico.

A formação para a cidadania proposta pela LDBEN (BRASIL, 1996) e demais documentos oficiais (BRASIL, 1998; BRASIL 1999; BRASIL, 2002; BRASIL, 2008), se efetiva na ação de todos os atores da ação educativa; família, alunos, professores, funcionários, coordenação e gestão escolar, o que caracteriza a importância da gestão democrática da educação e seus princípios orientadores (Participação, Descentralização e Autonomia).

E, nesta pesquisa, optou-se em analisar um dos atores do processo educativo, o Professor de Ciências, pois diante dos avanços científicos e tecnológicos, influenciados pela educação técnica, torna-se necessário refletir sobre o papel e a formação deste sujeito para o contexto ao qual ele está inserido e as situações à qual seus futuros alunos serão expostos.

Faz-se necessário focar a identidade e o perfil do Professor de Ciências, sabe-se que na monarquia brasileira, a profissão ‘Professor’³ tornou-se oficial com D. Pedro I em 15 de outubro de 1827, pela necessidade da alfabetização e letramento na época, que caracterizava uma pedagogia de instrução, no entanto, o acesso aos estudos era privilegiado as famílias mais abastadas economicamente (ARANHA, 1996; MENEZES, 2001; LIBÂNEO *et al*, 2003; SAVIANI, 2008).

Com a instauração da República no Brasil, o perfil do professor passa a ser delineado com o rigor disciplinar, o ‘disciplinador’, fundamentado principalmente pelo positivismo e pelo contexto histórico e político brasileiro. O contexto moldava as concepções de educação e de professor em diversos momentos históricos (inserção das aulas de Moral e Cívica, o Golpe de 1930, o Estadonovismo associado ao escolanovismo, o Nacional desenvolvimentismo e a ênfase no movimento da Escola Nova, o militarismo e a transição democrática, entre outros momentos), como podemos perceber até os dias atuais (ARANHA, 1996; MENEZES, 2001; LIBÂNEO *et al*, 2003; SAVIANI, 2008).

É possível perceber resquícios destas concepções e cenários históricos que determinaram a realidade vigente, entretanto, existem *complicações*⁴ que sinalizam para a emergência em configurar o professor em um perfil frente ao contexto.

Aspectos sobre estas *complicações* abordam o ser professor em estudos sobre a sua identidade, e implicações do ensino de ciências em uma sociedade em pleno avanço científico e tecnológico, que ganham cada vez mais espaço na atualidade, e são contemplados em produções sobre a formação docente (SHULMAN, 1986; SCHÖN, 1992; PERRENOUD, 1993; NÓVOA, 1995; PIMENTA, 1999; KRASILCHIK, 2000; TARDIF, 2002; FOUREZ, 2003; ZEICHNER, 2003; THIESEN, 2008; DONATO; ENS, 2012; LEONEL, 2013; TOLENTINO; OLIVEIRA; SOUZA, 2014).

Neste escopo exige-se uma educação e formação inicial do professor de ciências, que por meio do ensino prepare os alunos para uma alfabetização

³ O texto trata da oficialização da profissão professor no contexto da época, o professor como professor regente (multidisciplinar) para a alfabetização e letramento, não a oficialização do Professor da disciplina de ciências. Este recorte histórico visa contextualizar a construção histórica do ‘Professor’, para uma maior compreensão das discussões sobre a sua identidade e implicações sociais de sua ação na atualidade.

⁴ O Termo *Complicações* neste texto refere-se a uma das categorias da Epistemologia de Ludwik Fleck e será explicado adiante.

científica e tecnológica, que permita aos discentes ‘desvendar’ e ‘entender’ o mundo e as ideologias que buscam interpretá-lo.

Mas, para garantir ao aluno o acesso a uma educação realista crítica, que o prepare para a cidadania e para interpretar o mundo em que vivem, é necessário ampliar o acesso a discussões deste cunho na formação inicial do professor que encontrará estes discentes no campo educacional.

Estas discussões podem ser balizadas por meio das contribuições da Epistemologia, área de conhecimento que emerge da Filosofia, a qual contribui com subsídios que capacitam o sujeito para uma leitura crítica da ciência e do fazer científico, como afirma Bazzo (2014, p. 150):

A Filosofia, como a devemos entender, deve surgir como uma tentativa de procurar respostas a alguns dos principais problemas de nossa época. Esses problemas têm a sua origem nos impactos do fazer científico/tecnológico no âmbito da questão ecológica e da questão social e cultural, pois a racionalidade científico-tecnológica nos conduz a mudanças e crises, inclusive na forma de compreendermos a nós mesmos.

A Filosofia enquanto Epistemologia da Ciência apresenta alguns referenciais teóricos (Ludwik Fleck (1896 - 1961), Thomas Kuhn (1922 - 1996), Gaston Bachelard (1884 – 1962) e Paul Feyerabend (1924 – 1994)), para uma reflexão do fazer científico e uma maior compreensão da própria ciência, por isso é interessante perceber como a epistemologia pode viabilizar a construção de significados para prática do professor de ciências, atrelados aos documentos legais e à constituição da identidade do professor.

Nestes aspectos, o pesquisador, ao trafegar nas áreas de ‘Filosofia e Ciências Humanas’ e ‘Ciências Biológicas e da Saúde’, direciona a investigação sobre as contribuições da epistemologia na formação inicial do professor de ciências, ao visar uma maior efetividade da ação educativa em ciências, pois como professor universitário em cursos de Licenciatura e Bacharelados, percebe certa ausência de reflexão crítica sobre a prática no fazer científico, reflexão esta que permite atribuir significados para a prática pedagógica e para a formação docente.

A pesquisa responde às aspirações de sua vivência profissional e acadêmica, como licenciado em Filosofia e tendo cursado algumas séries do curso de Bacharelado em Farmácia, o que possibilita relações entre as áreas de estudo e atuação. Ressaltam-se, as contribuições advindas das aulas no Programa de Pós-

Graduação em Ensino de Ciências e Tecnologia (UTFPR) e no Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica (UFSC), que balizaram esta pesquisa.

Frente a estas perspectivas e vivências, optam-se pela Epistemologia de Ludwik Fleck (1896 - 1961), médico e filósofo polonês, como referência para esta pesquisa, por apresentar subsídios que permitem maior efetividade para a análise das contribuições das discussões epistemológicas na Formação Inicial de Professores.

Sabe-se, pelo 'Estado da Arte' elaborado por Lorenzetti (2008), um número significativo de produções tendo a Epistemologia de Fleck como fundamentação teórica, com 20 produções, teses e dissertações, entre os anos de 1995 a 2006, que trafegam entre a Formação de Professores, Estudos sobre o currículo, Análise de produção acadêmica, Análise sobre a emergência de um Fato Científico, e A relação de Fleck com outros autores. Melzer (2011) encontrou 8 produções na perspectiva Fleckiana em teses e dissertações no período de 2006 e 2010.

No ano de 2013, Lorenzetti; Muenchen e Slongo, analisaram o período entre 1995 a 2010, encontrando 41 trabalhos produzidos. E, recentemente Souza *et al* (2014) encontrou 9 produções, sendo 4 dissertações e 5 teses, produzidas entre 2011 a 2013.

O número significativo de pesquisas em torno do referencial fleckiano justifica a opção por utilizar estes fundamentos epistemológicos como categorias de análise e marco teórico, ao trazer inovação na pesquisa e popularização da Epistemologia de Fleck, o qual foi redescoberto no início do século XX em um breve comentário de Thomas Khun (1922 - 1996) na introdução de seu livro '*The Structure of Scientific Revolutions*' (1970), em que os fundamentos teóricos de Fleck o impulsionaram Kuhn na constituição da teoria do paradigma.

Frisa-se nesta introdução que a opção por Fleck, também se fundamenta no texto de Masterman (1979), ao apresentar as distinções e possíveis desapropriações do conceito de paradigma de Kuhn. Masterman (1979) apresenta as vinte e uma definições propostas por Kuhn para o termo paradigma.

No decorrer do estudo de Masterman (1979) as classificações dos conceitos de paradigma em paradigmas sociológicos e paradigmas de construção (artefato) possibilitam uma originalidade na proposta kuhniana, enfatizando a proposição de certa 'filosofia do paradigma' onde o texto apresenta a ideia de paradigma como algo

a ser compreendido e de tal forma elucidado, e não no sentido de possíveis valores metafísicos ao conceito de paradigma.

Logo, a filosofia da ciência do conceito de paradigma apresenta ao sujeito uma forma de ver o mundo, ou seja, sentidos e significados para leitura do mundo na lógica dos paradigmas e refutações de paradigmas para a construção e desenvolvimento da ciência.

No entanto, Assis (1993), afirma que a efetividade da utilização das categorias de Kuhn é para o estudo em ciências físicas e não para as ciências humanas, sociais e da educação, o que caracteriza assim uma desapropriação do pensamento de Kuhn quando utilizado fora do âmbito das ciências físicas.

Para esta crítica, Assis (1993) baseia-se no segundo Wittgenstein⁵ (1889 – 1951) ao fundamentar a crítica aos neopositivistas e, por meio desta, aos discursos da teoria kuhniana como fundamento para a cientificidade das ciências humanas e sociais. No entanto, o autor apresenta horizontes para que as ciências humanas e sociais permaneçam com o método próprio para sua abordagem, de acordo com a racionalidade e mentalidade que norteia este processo.

Diante dos pressupostos teóricos entre Kuhn e Ludwik Fleck, torna-se relevante utilizar as contribuições da epistemologia Fleckiana nesta pesquisa, pois o mesmo apresenta horizontes para os estudos em Ciências da Educação, ao valorizar os aspectos sócio, históricos e culturais que permeiam a construção do conhecimento, e principalmente diante da amplitude das produções identificadas nos estudos citados anteriormente (LORENZETTI, 2008; MELZER, 2011; LORENZETTI; MUENCHEN; SLONGO, 2013; SOUZA *et al*, 2014).

Nesse sentido, ao relacionar o cenário da formação docente dos licenciandos em ciências em contraste com as discussões epistemológicas para o ensino crítico do fazer científico, emerge a seguinte problemática: **Que possibilidades a Epistemologia de Ludwik Fleck pode trazer para o enfrentamento das lacunas presentes na Formação Inicial de Professores de Ciências?**

Esta problemática é constituída e desdobra-se a partir das seguintes questões norteadoras:

⁵ Ressalta-se o uso do Segundo Wittgenstein (1889 – 1951), pois o mesmo apresenta críticas ao positivismo lógico, insistindo que o positivismo lógico fosse uma visão errada sobre seus escritos (WAISMANN, 1979)

- Os Coletivos de Pensamento estão presentes na fundamentação teórica e documentos oficiais em que a Formação Inicial de Professores de Ciências está inserida?

- A Formação Inicial de Professores baseia-se na perspectiva do Ensino Crítico de Ciências?

Os estudos, leituras e ações do pesquisador visam alcançar objetivos traçados para responder à problemática e as questões norteadoras, sendo o **objetivo geral** desta pesquisa o seguinte: Analisar as possibilidades que a epistemologia de Ludwik Fleck pode trazer para o enfrentamento das lacunas presentes na Formação Inicial de Professores de Ciências.

Os **objetivos específicos** são: (1) Caracterizar os cenários do Ensino de Ciências, nos quais o processo de formação docente acontece; (2) Identificar as principais lacunas e características da Formação Inicial dos Professores de Ciências. (3) Analisar quais possíveis *Coletivos de Pensamento* emergem na formação, por meio do Currículo, do Professor Formador e das Diretrizes Curriculares Nacionais; (4) Indicar as implicações da *Circulação de Conhecimentos e Práticas* entre os *Coletivos de Pensamento*, na constituição do *ver formativo* do professor em formação inicial, e (5) Elaborar uma proposta de inserção de discussões epistemológicas na Formação Inicial de Professores de Ciências.

Para alcançar os objetivos propostos, a pesquisa ocorre como um estudo exploratório com abordagem quali e quantitativa, em três etapas. A primeira etapa é o levantamento de literatura, em que por meio dos estudos em Teoria do Conhecimento e Epistemologia, Documentos Oficiais para o Ensino de Ciências e a Educação no Brasil, teóricos e pesquisadores da Formação de Professores, foi possível compor a fundamentação teórica para a pesquisa empírica.

A segunda etapa foi composta pela pesquisa de campo, um estudo exploratório combinado, caracterizado quali e quantitativamente (método misto), para diagnosticar os cenários do ensino de ciências na perspectiva atual e coleta de dados. Nesta etapa os sujeitos da pesquisa participam da intervenção o pesquisador com o curso “Formação Inicial de Professores: Instrumentos para o Ensino de Ciências a partir da Epistemologia”. A terceira etapa nesse percurso metodológico consiste na análise e discussão dos dados da pesquisa empírica.

Exposta a orientação metodológica deste estudo, apresenta-se o modo como a pesquisa está estruturada nesta dissertação.

O segundo capítulo apresenta ‘Circulações⁶ entre o Contexto, a Formação Inicial de Professores e o Ensino de Ciências’. Neste capítulo o pesquisador apresenta os referenciais teóricos que balizaram a pesquisa, em um resgate de literatura, fundamentado epistemologicamente as principais questões que permeiam a Formação Inicial de Professores de Ciências.

No terceiro capítulo delinea-se minuciosamente o percurso da pesquisa, caracterização e aspectos teórico-metodológicos.

A análise, discussão dos dados, e indicadores da efetividade da pesquisa estão presentes no quarto capítulo desta produção, e por fim, as Considerações Finais com as possibilidades e limitações encontradas no decorrer deste estudo.

⁶ O termo ‘Circulações’, no título do segundo capítulo, refere-se às relações que os sujeitos estabelecem na Formação Inicial de Professores e no Ensino de Ciências, diante das implicações do contexto histórico, social e cultural que permeiam estas relações. Logo, O termo ‘Circulações’, no título do segundo capítulo não expressa a categoria fleckiana de *Circulação Inter e Intracoletiva de conhecimentos e práticas*.

2 CIRCULAÇÕES ENTRE O CONTEXTO, A FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES E O ENSINO DE CIÊNCIAS

Não basta saber ler que Eva viu a uva. É preciso compreender qual a posição que Eva ocupa no seu contexto social, quem trabalha para produzir a uva e quem lucra com esse trabalho.

Paulo Freire, 1991

Este capítulo apresenta um resgate histórico e filosófico do cenário fragmentado do Ensino de Ciências, e acena para a leitura Epistemológica de Ludwik Fleck para a Formação Inicial de Professores de Ciências, com aproximações entre os Saberes Docentes, a Interdisciplinaridade e os Documentos Oficiais que direcionam esta formação, como possíveis enfrentamentos às complicações.

2.1 A QUESTÃO IDEOLÓGICA, O MUNDO LÍQUIDO-MODERNO E A EDUCAÇÃO: ALGUNS APONTAMENTOS

Pensar uma educação contextualizada significa acima de tudo analisar as relações entre professores e alunos na ação educativa, em que os sujeitos do conhecimento, por meio da prática diária, constroem e partilham significados. Entretanto, pode-se questionar sobre como a construção de significados na prática educativa interfere na aprendizagem, e na formação dos saberes compartilhados por todos os atores desta prática.

É possível delimitar a efetividade da aprendizagem por meio dos inúmeros aspectos que direcionam a atuação do professor, especialmente o currículo, a didática, e o processo de avaliação, por meio dos quais o docente poderá intervir e mediar o processo de ensino e aprendizagem. No entanto, as relações estabelecidas em sala de aula possuem uma determinada intencionalidade, nem sempre consciente para o professor, intencionalidade esta que podemos chamar de ideologia, como no sentido apresentado por Bazzo (2014, p. 96), ao parafrasear Giroux, quando diz:

Ideologia é um construto crucial para se entender como o significado é produzido, transformado e consumido por indivíduos e grupos sociais. [...] Ela escava abaixo das formas fenomenais de conhecimento de sala de aula e práticas sociais, e ajuda a localizar os princípios estruturantes e as ideias

mediadoras entre sociedade dominante e as experiências diárias de professores e alunos.

Compreende-se, assim, a forma como as ideias ideologizantes compõem a ação pedagógica do professor e dos alunos, apresentando-se intrinsecamente no discurso e na ação do professor, determinado e condicionado pela ideologia que exerce coerção à prática educativa.

No entanto, esta concepção que sinaliza para o caráter ideológico no agir do professor também é produto de uma construção histórica da identidade do professor e da própria visão de educação, quando Bauman (2009, p. 154) afirma:

Os filósofos da educação da era sólida moderna viam os professores como lançadores de mísseis balísticos e os instruíam sobre como garantir que seus produtos permanecessem estritamente no curso predeterminado pelo impulso original.

O autor ao apresentar esse perfil do professor, coloca-o como o detentor do saber e instruído para inculcar o conhecimento de acordo com um impulso original, ou seja, a finalidade da educação para o contexto da modernidade. E, após essa consideração, Bauman (2009, p. 155) pressupõe uma nova configuração para a identidade do professor para a atualidade, a qual ele denomina líquido-moderna, ao dizer que “mais precisamente, no mundo líquido-moderno a educação e a aprendizagem, para terem alguma utilidade, devem ser contínuas e realmente por toda a vida”.

Diante deste cenário pode-se problematizar a Formação Inicial dos Professores de ciências, formação esta que está determinada por fatores ideológicos como apresentado e que também interferem na forma e preparo do acadêmico para atuar como professor na atualidade.

E, sabe-se que a Formação Inicial do Professor de Ciências está alinhada aos cenários que compõem o Ensino de Ciências, principalmente nas relações entre o desenvolvimento científico e tecnológico com a sociedade. Por isso, faz-se necessário um diagnóstico das implicações, possibilidades e alternativas que o ensino de ciências insere na formação do professor.

2.2 O CENÁRIO DO ENSINO DE CIÊNCIAS NA EDUCAÇÃO BÁSICA

A escola é caracterizada como um espaço de relacionamento, em que os sujeitos encontram-se para relacionar-se além de aprender os conhecimentos específicos.

Sendo assim, a escola apresenta papel e função social, como instituição de socialização onde cada componente do currículo visa atender os fins da educação, entre eles a formação crítica para a cidadania (BRASIL, 1996; ECA, 1990, Cap. IV, Artº 53 e 54). Neste escopo, o ensino de Ciências encaixa-se como peça chave na formação e desenvolvimento do aluno crítico, conhecedor do meio em que está inserido e instigado pela curiosidade natural a novas descobertas e explicações dos fenômenos que o cercam.

Segundo as Diretrizes Curriculares da Educação Básica do Paraná, componente curricular de Ciências Naturais (PARANA, 2008), a área de Ciências sofreu inúmeras modificações, métodos novos e diferenciados de ensino incorporados gradativamente, visa transcender os métodos tradicionais e adequar a prática pedagógica em ciências para as necessidades da época, por exemplo, ao pleno avanço científico e tecnológico, como afirma Krasilchik (2000, p. 85) quando diz:

Na medida em que a Ciência e a Tecnologia foram reconhecidas como essenciais no desenvolvimento econômico, cultural e social, o ensino de Ciências em todos os níveis foi também crescendo de importância, sendo objeto de inúmeros movimentos de transformação do ensino, podendo servir de ilustração para tentativas e efeitos das reformas educacionais.

O Ensino de Ciências, uma das peças fundamentais na formação do cidadão, é permeado pelo avanço científico e tecnológico, como apresentou Krasilchik, não deve ser dogmatizado, pois se assim o fosse a “ideia positiva de método único imitaria que a mesma fosse admitida para o conjunto das Ciências e não apenas para aquelas que têm a natureza como objeto”. (MACEDO, LOPES, 2002)

Diante do exposto, é necessário conceber as ciências como o conhecimento do ser humano em relação ao meio que o cerca, aos processos naturais existentes no mundo e ao desenvolvimento tecnológico, instrumentalizando-o com subsídios teóricos que o torne capaz para questionar suas intervenções na sociedade, ou seja,

uma compreensão de ciência como algo integrado a cultura humana. (PRETTO, 1995)

Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (BRASIL, 1999, p. 107 - 108), o também sinalizam para o estudo de ciências como construção humana, com acenos para o despertar da criticidade sobre a produção científica, quando diz:

[...] Compreender as ciências como construções humanas, entendendo como elas se desenvolvem por acumulação, continuidade ou ruptura de paradigmas, relacionando o desenvolvimento científico com a transformação da sociedade; entender o impacto das tecnologias associadas às Ciências Naturais na sua vida pessoal, nos progressos de produção, no desenvolvimento de conhecimento e na vida social [...].

O desenvolvimento científico e a transformação da sociedade permite-nos apresentar a ciência, enquanto cultura humana que se constrói como constructo humano e, neste sentido, o estudo de Krasilchik (2000, p. 86), apresenta o percurso de tendências no ensino de ciências na evolução da situação mundial, e delinea como as mudanças socioeconômicas e políticas refletem em mudanças educacionais, conforme o Quadro 1 a seguir.

Tendências no Ensino	Situação Mundial			
	1950 Guerra Fria	1970 Guerra Tecnológica	1990 Globalização	2000
Objetivo do Ensino	<ul style="list-style-type: none"> Formar Elite Programas Rígidos 	<ul style="list-style-type: none"> Formar Cidadão-trabalhador Propostas Curriculares Estaduais 	<ul style="list-style-type: none"> Formar Cidadão-trabalhador-estudante Parâmetros Curriculares Federais 	
Concepção de Ciência	<ul style="list-style-type: none"> Atividade Neutra 	<ul style="list-style-type: none"> Evolução Histórica Pensamento Lógico-crítico 	<ul style="list-style-type: none"> Atividade com Implicações Sociais 	
Instituições Promotoras de Reforma	<ul style="list-style-type: none"> Projetos Curriculares Associações Profissionais 	<ul style="list-style-type: none"> Centros de Ciências, Universidades 	<ul style="list-style-type: none"> Universidades e Associações Profissionais 	
Modalidades Didáticas Recomendadas	<ul style="list-style-type: none"> Aulas Práticas 	<ul style="list-style-type: none"> Projetos e Discussões 	<ul style="list-style-type: none"> Jogos: Exercícios no Computador 	

QUADRO 1 – Evolução da Situação Mundial, segundo as Tendências no Ensino 1950-2000
Fonte: KRASILCHIK, 2000, p. 86

A partir deste quadro visualizam-se como as implicações sociais determinam as visões de ciências, e por consequência a visão de escola e educação, que

passam a ser legitimadas por este contexto. (BAZZO, 2014; NIEZER, 2012; CARLETTO, 2009)

Neste enfoque o ensino de ciências tem sido apontado desde Fourez (2003) nesta possível crise, reconhecida pelo conflito de interesses que às vezes alimentam controvérsias tanto sobre os objetivos, quanto sobre os meios da educação em ciências.

Fourez (2003) apresenta como atores deste processo “os alunos, os professores de ciências, os dirigentes da economia, os pais, os cidadãos”, pois para ele as causas implícitas estão nas problemáticas entre a quantidade de conteúdos e a qualidade da formação de professores de ciências, também nas descobertas científicas, na alfabetização científica e tecnológica, nos interesses que permeiam o desenvolvimento científico e tecnológico, bem como nas suas implicações sociais.

Krasilchik (1988, p. 56) já acenava para possível crise no ensino de ciências, apresentando-a em nível internacional, quando afirma: “Constata-se nova crise no ensino, de modo geral, e das ciências, em particular; e mais uma vez a urgência no estabelecimento de medidas que alterem essa situação difícil e insatisfatória”.

Encontram-se subsídios para compreender e superar a crise no ensino de ciências, nas contribuições de Chassot (2003) e pesquisadores que partilham de suas concepções (AULER, DELIZOICOV, 2001; LORENZETTI, DELIZOICOV, 2001), ao apresentar a Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT), em que o estudo de Ciências capacita o sujeito para no exercício da criticidade ao fazer a leitura do mundo que o cerca, preparando-o para o uso dos conhecimentos científicos como meios para potencializar a vida no planeta, na transformação da realidade; quando Chassot (2003, p. 94) afirma:

Amplio mais a importância ou as exigências de uma alfabetização científica. Assim como se exige que os alfabetizados em língua materna sejam cidadãos e cidadãos críticos, em oposição, por exemplo, àqueles que Bertolt Brecht classifica como analfabetos políticos, seria desejável que os alfabetizados cientificamente não apenas tivessem facilitada a leitura do mundo em que vivem, mas entendessem as necessidades de transformá-lo – e, preferencialmente, transformá-lo em algo melhor. Tenho sido recorrente na defesa da exigência de com a ciência melhorarmos a vida no planeta, e não torná-la mais perigosa, como ocorre, às vezes, com maus usos de algumas tecnologias.

Diante do exposto é preciso diagnosticar os motivos da crise do ensino de ciências e ao revisitar os estudos de Fourez (2003), a crise muitas vezes não

possibilita ao aluno a inserção da ciência e dos conteúdos de ciências na realidade em que ele está inserido, por vezes pela falta de sentido dos conteúdos com a realidade onde o aluno está arraigado, como apresentado por Gerhard *et al* (2012, p. 127-128) quando dizem:

O resultado da fragmentação do conhecimento a ser ensinado é a perda de sentido, que se manifesta nos alunos como repúdio a determinadas disciplinas, demonstrando que eles não conseguem perceber as semelhanças e relações entre as diferentes áreas do conhecimento.

Essa caracterização da crise no ensino de ciências e as implicações sociais atreladas à prática docente vão ao encontro de experiências de ensino e aprendizagem identificadas na realidade complexa do aluno, e depara-se com uma educação fragmentada, em que “constata-se que a fragmentação dos saberes consiste na divisão do conhecimento em pequenas parcelas, em uma ação cuja natureza epistemológica provém da visão mecanicista do mundo”. (GERHARD *et al*, 2012, p. 142)

Analisar a fragmentação dos saberes a partir da disciplinarização do conhecimento, permite-nos retomar a gênese da disciplinarização no enfoque mecanicista do mundo.

E, remete-nos a um resgate histórico do advento da ciência moderna e por consequência, à divisão da filosofia em ciências particulares, impulsionado pelo advento do iluminismo renascentista o qual exigia da sociedade da época certa validação do conhecimento científico em detrimento do conhecimento que tinha sua fundamentação em explicações teológicas. (CASSIRER, 1997)

Essa busca pela validação do conhecimento científico como um conhecimento verdadeiro apresenta novos trajetos para a Teoria do Conhecimento, ou seja, a necessidade de verdades universais ou traços para um método de conhecimento que legitimasse toda produção científica. (HESSEN, 1978; ZILLES, 2001)

Destarte, tornou-se interessante revisitar os aspectos da Teoria do Conhecimento relacionados à fragmentação de saberes como apresentado a seguir.

2.2.1 Aspectos da Teoria do Conhecimento relacionados à Fragmentação de saberes

Apresenta-se a Teoria do Conhecimento como a grande área da Filosofia que abarca discussões relacionadas à 'Epistemologia' e a 'Teoria e Filosofia da Ciência', e especifica-se enquanto objeto de estudo desta área o próprio Conhecimento, ao qual questiona-se: É possível conhecer? Qual a essência do conhecimento? Por que conhecer? Qual a origem do conhecimento?

Os estudos de Borges (2007, p. 23) apresentam considerações relevantes para esta discussão sobre a identidade da Teoria do conhecimento e sua relação com as ciências naturais, quando afirma:

A Teoria do Conhecimento é anterior a Teoria da Ciência e de certo modo a contém, pois trata do conhecimento humano como um todo e apresenta questões profundas quanto à possibilidade e a essência do conhecimento, que em geral as ciências naturais apenas possuem. Tais questões são anteriores aos problemas científicos.

Nesse contexto os filósofos Rene Descartes (1596-1650), Francis Bacon (1561-1626), John Locke (1632- 1704), David Hume (1711-1776) e Immanuel Kant (1724–1804), propõem respostas para a universalidade do conhecimento no campo da Teoria do Conhecimento.

Hume (1711-1776), Locke (1632- 1704) e Bacon (1561-1626) em uma perspectiva empirista do processo de conhecer, e Kant em busca de imperativos categóricos por meio dos juízos sintéticos *a priori*⁷ para os conhecimentos universalmente válidos. (HESSEN, 1978; CASSIRER, 1997; REALE, 1990)

Entretanto, optou-se por abordar com profundidade neste capítulo as contribuições da Teoria do Conhecimento de Rene Descartes (1596-1650), pois esta configura apontamentos para uma maior leitura da problemática inicial apresentada, que delinea a gênese do pensamento mecanicista e sua influência nas fragmentações do saber. Neste sentido, faz-se necessário um resgate histórico e filosófico das contribuições cartesianas (HESSEN, 1978; REALE, 1990).

Rene Descartes (1596-1650) em sua obra 'Discurso do Método' (1637) busca apresentar regras para a produção e aquisição do conhecimento por meio de um

⁷ Conhecimento construído no raciocínio dedutivo, sem a experiência sensível.

rigor metódico, rigor este que sinaliza para uma verdade evidente e autêntica. E, na obra 'Meditações' (1641), expõe a importância de que qualquer tipo de conhecimento seja certo e seguro, ou seja, a legitimidade do conhecimento. (DESCARTES, 2001; DESCARTES, 1983)

Ao concluir a legitimidade do conhecimento, Descartes em seu método, submete este conhecimento seguro e verdadeiro à dúvida, conceitualmente denominada como a dúvida metódica. O conhecimento aprovado no crivo da dúvida passa a ser considerado um conhecimento legítimo. No entanto, Descartes frisa em sua teoria que a única coisa da qual realmente poderia-se ter certeza seria do próprio pensamento, pois pensar é por em dúvida, chegando-se assim ao *cogito ergo sum*⁸ (HESSEN, 1978; REALE, 1990).

As leituras sobre o método de Descartes auxiliam-nos a retomar Gerhard *et al* (2012) sobre a 'visão mecanicista de mundo'. Esta concepção refere-se à visão de mundo instaurada pelo rigor metódico cartesiano, pois além do *cogito ergo sum*, Descartes ressalta especialmente na obra 'Discurso do Método' (1637). As quatro regras do método que levariam o sujeito a um conhecimento seguro e verdadeiro, designado por ele como verdade evidente. A seguir apresentam-se as quatro regras deste método (DESCARTES, 2001, p. 23):

A primeira era nunca aceitar coisa alguma por verdadeira, sem que a conhecesse evidentemente como tal: quer dizer, evitar cuidadosamente a precipitação e a prevenção; e não aceitar nada nos meus juízos, senão o que se me apresentasse tão clara e distintamente ao meu espírito, que eu não tivesse nenhuma ocasião de o colocar em dúvida.

A segunda, dividir cada uma das dificuldades que examinasse em tantas parcelas quantas fosse possível e quantas fossem necessárias para melhor as resolver.

A terceira, conduzir por ordem os meus pensamentos, começando pelos objetos mais simples e mais fáceis de conhecer, para subir, pouco a pouco, como por degraus, até ao conhecimento dos mais compostos; e supondo mesmo uma ordem entre os que não se precedem naturalmente uns aos outros.

⁸ Tradução: Penso, logo existo. "O argumento do cogito aparece inicialmente na Parte IV do Discurso do Método (DESCARTES, 1994, p. 67) escrita em francês (*je pense, donc je suis*) e figura como o primeiro princípio do edifício conceitual que René Descartes procurava construir. A versão em latim desse princípio basilar aparece apenas no texto Princípios de Filosofia de 1644 (DESCARTES, 1998) como *cogito ergo sum*. É interessante perceber que o enunciado cartesiano do argumento do cogito não aparece grafado do modo que se tornou famoso (*cogito ergo sum / je pense, donc je suis*) na sua obra metafísica mais completa, as Meditações Metafísicas (DESCARTES, 1994). Apesar desse detalhe, pode-se encontrar nas Meditações, de modo mais aprofundado, as bases (sendo o argumento do cogito seu primeiro princípio) que fundamentam o pensamento metafísico". (CAPISTRANO, 2003, p. 26)

E a última, de fazer sempre enumerações tão completas, e revisões tão gerais, que estivesse seguro de nada omitir.

Assim, Descartes (1596-1650) quer apresentar as quatro regras do seu método, sendo a primeira destas regras a regra da evidência. Ele apresenta com precisão a necessidade de por de lado todo o conhecimento que não tenha um princípio na evidência, e aceitar apenas aquilo que é claro e distinto, aquilo que não possa ser colocado em dúvida. A segunda regra é a da divisão, ou seja, dividir cada dificuldade do todo a ser estudado e analisá-lo individualmente até compreendê-lo (DESCARTES, 2001).

A terceira regra consiste em organizar o conhecimento das 'partes' mais simples para as mais complexas, fazendo uso da dedução para ir compreendendo do mais simples para o mais complexo. Chegando à última e quarta regra, a da enumeração, a qual consiste em revisar o processo de conhecimento tendo por objetivo ter uma visão geral das etapas do método, para ter certeza de que não se omitiu nenhuma das regras. (DESCARTES, 2001)

Porém, este método induz à mecanização do conhecimento, ou seja, uma divisão do conhecimento semelhante-o a uma máquina, com organização perfeita de todas as suas peças, cada uma em sua especificidade, levaria a um funcionamento perfeito conforme a mecânica estabelecida pela funcionalidade das peças, por isso o pensamento cartesiano passou a ser chamado como mecanicismo, pois o mesmo foi utilizado na medicina da época, onde por meio da dissecação dos cadáveres começava-se a organizar cada 'peça', órgão do organismo humano como uma máquina perfeita. (DESCARTES, 2001; REALE, 1990)

Inclusive Descartes, em uma de suas obras 'O Homem' (1629/1633) apresenta sua concepção de fisiologia humana e utiliza a mecânica como um modelo explicativo, e compara o corpo humano com uma máquina perfeita.

No mesmo volume da obra 'O Homem' (1629/1633), Descartes também escreve o livro 'O Mundo' ou 'Tratado da Luz' (1629/1633), em que descreve a sua doutrina da física mecanicista, com as leis do movimento, natureza e propriedades da luz, estrutura da matéria e busca explicar o sistema planetário. Ambas as obras foram escritas entre 1629 e 1633, sendo publicadas posteriormente. (DESCARTES, 2009)

No entanto, por que o pensamento mecanicista pode ter influenciado a fundamentação para a fragmentação e disciplinarização dos saberes? Por que observando-se o corpo das disciplinas como uma 'máquina perfeita', se todos os conteúdos estivessem separados cada um em sua especificidade por disciplina, cada um funcionando perfeitamente em seu rigor disciplinar, levaria à uma perfeição do todo, em um funcionamento mecânico.

Entretanto, esqueceu-se que os sujeitos do conhecimento, alunos e professores, são pessoas e não máquinas para possuírem compartimentos onde possam alocar os conhecimentos como disciplinas e possam ser organizados funcionalmente como máquinas para funcionarem tendo em vista o êxito mecanicista. (CASSIRER, 1997; DESCARTES, 2009)

2.2.2 Aspectos da Teoria do Conhecimento Positivista relacionados à Fragmentação de Saberes

Para o êxito proposto pelo mecanicismo, faz-se necessário o método, logo as ciências da época que não estivessem configuradas no método não poderiam ser consideradas ciências, sendo assim, Auguste Comte (1798-1857), sociólogo francês, em uma tentativa de legitimar as ciências humanas e sociais como ciência em um método específico, começa a publicar em 1830 os primeiros volumes da obra 'Curso de Filosofia Positiva', uma de suas principais obras, na qual busca minimizar a necessidade de tornar as ciências sociais uma ciência particular, válida universalmente; e propõe um método específico para as ciências da sociedade, método este chamado o positivismo, o que Comte não saberia é que este método seria amplamente utilizado pelas ciências exatas e naturais, e não pelas ciências humanas e sociais, pelo contrário, potencializando o distanciamento e não reconhecimento das ciências humanas e sociais como ciência. (COMTE, 1978; CUPANI, 1990; BORGES, 1996)

Por que falar sobre positivismo neste contexto? Porque o positivismo comtiano, colaborou para a implantação da postura positivista em todas as esferas da sociedade, inclusive nas ciências da educação e do ensino, em que o ensino em uma postura positivista era considerado com maior efetividade para a aprendizagem.

Auguste Comte (1798-1857) compreende a sociedade como a união entre diversas faces heterogêneas do todo social, desenvolvendo a fundamentação do

método positivista sobre a influência do empirismo de Francis Bacon (1561-1626), John Locke (1632- 1704) e David Hume (1711- 1776) quanto à necessidade e condicionamento dos fatos para a origem do conhecimento (*a posteriori*). (COMTE, 1978; HESSEN, 1978; CASSIRER, 1997; REALE, 1990)

As ideias comteanas passam a determinar a sociedade a partir do século XIX principalmente pelo seu caráter de universalidade caracterizando legitimidade ao conhecimento científico com o intuito de organizar a sociedade para o progresso, ou seja, organizar as relações sociais advindas das experiências dos indivíduos em sociedade (*a posteriori*) apresentando relações intrínsecas entre a ordem e o progresso, ou seja, uma sociedade organizada teria condições para progredir (COMTE, 1978; CUPANI, 1990, 2002; BORGES, 1996).

Nessa configuração positiva da sociedade, a educação positivista também teria como organização a ordem tendo em vista o progresso. Especificamente, na história da educação brasileira, o modelo positivista de ensino incorporado pelos militares, com o anseio de organização da sociedade latino-americana, recebe solo fértil para que sejam disseminados os ideais do positivismo.

Essas perspectivas colaboraram para uma visão redentora de educação, voltada à formação da personalidade para a manutenção, reprodução e perpetuação do padrão social estabelecido na época, configurando assim uma teoria não crítica da educação, caracterizando uma aprendizagem isolada da realidade, dentro da ordem estabelecida no rigor metódico de cada disciplina, conforme uma grade curricular, cuja nomenclatura 'Grade Curricular', remonta à ideia de grade do militarismo, a qual tem por objetivo fechar todas as possibilidades possíveis de 'liberdade', ou seja, conteúdos determinados e fechados em uma grade curricular a ser seguida. (COMTE, 1978; DALAROSA, 2008; ZILLES, 1994)

2.2.3 Associações entre o Mecanicismo e o Positivismo: Reflexos no Contexto

Frente às considerações o mecanicismo associado ao positivismo direcionou para uma visão fragmentada do todo, ou seja, o rigor positivista voltado à ordem, à disciplinarização e ao progresso.

Ressalta-se a contribuição que Jacinski (2009, p. 49), ao enunciar aspectos do positivismo que caracterizam a influência desta concepção nas diversas áreas do saber, inclusive na organização educacional e didática, quando afirma:

O enfoque positivista, dentre outros aspectos, preconiza que o único conhecimento verdadeiro é aquele produzido pela ciência mediante a aplicação do método experimental matemático. Tal perspectiva também implica numa rejeição radical a todo conhecimento de natureza metafísica, reservando à filosofia a reflexão sobre a atividade científica e, se possível, que a própria epistemologia adquira um caráter científico.

Neste aspecto, percebe-se a construção histórica da desarticulação dos conteúdos, saberes e conhecimentos a serem apreendidos pelos alunos com o seu cotidiano, como afirmam Garrutti *et al* (2004, p. 190): “os conteúdos são ensinados desarticulados do cotidiano dos alunos, que não conseguem estabelecer relações entre a teoria e a prática”.

Romper com a tradição histórica visando às relações entre teoria e prática, torna-se um grande desafio na atualidade, em vista disso as políticas públicas para a educação e demais documentos legais buscam construir pontes que reestabeçam uma visão integrada do conhecimento, porém a efetividade destas propostas é multifatorial (DALAROSA, 2008).

Podemos em um resgate histórico dos documentos legais constatar que foram várias as iniciativas legais para uma reorganização do ensino por meio de políticas públicas em educação. A seção I da segunda parte da Constituição da República Federativa do Brasil de 1988, por exemplo, contempla aspectos normatizadores para a estrutura e o funcionamento da Educação no Brasil, bem como em 1996 a inovação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN 9394/96). E, nos anos de 1997, 1998 e 1999 a criação dos Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências Naturais para o 1º e 2º Ciclos do Ensino Fundamental, Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências Naturais para o 3º e 4º Ciclos do Ensino Fundamental, e os Parâmetros Curriculares Nacionais – Temas Transversais, respectivamente.

Evidencia-se o estabelecimento das Diretrizes Curriculares Nacionais para ao Ensino Médio (DCNEM) em 1998 com a Resolução CEB/CNE nº. 03/98, e Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental (DCNEF) com a Resolução CEB/CNE nº 2 de 7 de abril de 1998. E, nos anos 2002 e 2008,

respectivamente, as Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM) e as Orientações Curriculares para o Ensino Médio (OCEM).

Os documentos legais apresentados nos parágrafos anteriores direcionam a educação e o ensino no Brasil. Ressalta-se a inédita contribuição dos PCNEM e OCEM, pois apresentam o tráfego entre as áreas do conhecimento como algo fundamental para uma mudança de mentalidade de ensino positivista para um ensino contextualizado.

Esta mudança de mentalidade implica mudanças atitudinais na ação do professor em sala de aula, com suas crenças e valores ao transmitir os conhecimentos específicos de sua disciplina, para uma prática pedagógica voltada para a integração destes conhecimentos, conforme Thiesen (2008, p. 551) afirma: “O professor precisa tornar-se um profissional com visão integrada da realidade, compreender que um entendimento mais profundo de sua área de formação não é suficiente para dar conta de todo o processo de ensino”.

Logo, a contextualização das práticas educativas com o meio historicamente situado possibilita caracterizar o ensino mediando-o para que o aluno, centro e protagonista da aprendizagem, construa significados. Para que a realidade percebida no cotidiano do discente seja produto do enfrentamento do mundo concretizado e percebido pelo ser humano com toda a sua subjetividade e, esta experiência seja para a construção de saberes em aula. (GOMES *et al*, 2006, p. 244)

Mas, este processo de mediação de conhecimentos com a realidade, necessita da articulação entre as áreas do conhecimento e do professor com uma visão integrada da realidade, como apresentou Thiesen (2008). Sendo assim, contribui nesta reflexão, pressupostos relacionados à interdisciplinaridade, que possibilitam compreender a visão integrada da realidade na prática educativa.

2.2.4 A Interdisciplinaridade como recurso para o enfrentamento à Fragmentação de Saberes

Apresentar a interdisciplinaridade como recurso para minimizar a fragmentação de saberes significa percebê-la além da visão simplista de união entre

as disciplinas. Pois, a interdisciplinaridade rompe com a visão curricular fragmentada ao expor noções da realidade como um todo que se encontra em movimento.

A interdisciplinaridade como movimento é enfatizado por Lück (1994, p. 15) ao propor um movimento entre todos os sujeitos do processo educativo ao elaborar o conhecimento em um processo pedagógico dinâmico, aberto e participativo, ao afirmar:

A interdisciplinaridade se constitui como um movimento a ser assumido e construído pelos professores, na condição de intermediar a (re)elaboração do conhecimento como um processo pedagógico dinâmico, aberto e interativo. Lembrando que a interação e o dinamismo tornam o ensino mais atraente para os alunos.

Nessa perspectiva alguns teóricos também apresentam conceitos que compreendem diferentes instâncias em que a interdisciplinaridade pode ser delineada, por exemplo, para Santomé (1998, p. 64-65) em que a interdisciplinaridade “é fundamentalmente um processo e filosofia de trabalho que entra em ação na hora de enfrentar os problemas e questões que preocupam a sociedade”.

Para Fazenda (2008, p. 119) a interdisciplinaridade também se relaciona com o enfrentamento aos problemas e questões da sociedade, com enfoque no processo de emancipação social por meio das ações dos sujeitos, quando diz:

Interdisciplinaridade é uma nova atitude diante da questão do conhecimento, de abertura à compreensão de aspectos ocultos do ato de aprender e dos aparentemente expressos, colocando-os em questão. Exige, portanto, na prática, uma profunda imersão no trabalho cotidiano.

As considerações apresentadas proporcionam analisar as relações entre a interdisciplinaridade e a formação da cidadania, que proporcionam ao professor construir significados para a sua prática na medida em que, por meio do trabalho colaborativo, constrói relações no processo de ensino aprendizagem entre os conteúdos e as disciplinas, entre professores e alunos, alunos e alunos, escola e família.

Neste escopo, é possível compreender a interdisciplinaridade como enfrentamento à fragmentação dos saberes, por meio de eixos pelos quais a ela pode efetivar-se em atitudes interdisciplinares. Analisando-a nos seguintes eixos: Prática

de Ensino (LÜCK, 1994), Lógica da Descoberta (FAZENDA, 1979) e enquanto Tomada de Consciência da Realidade (LÜCK, 1994).

Como prática de Ensino, a interdisciplinaridade propõe a construção total de significados nos conhecimentos, respeitando as especificidades de cada área, reduzindo a fragmentalidade, de acordo com Lück (1994, p. 51) quando diz:

A Interdisciplinaridade propõe uma orientação para o estabelecimento do conhecimento, pela integração destes e pelo modo de ver a realidade globalmente, ou seja, pela associação entre teoria e prática, ação e reflexão, generalização e especialização, ensino e processo, indivíduo e sociedade.

Ao expor estas considerações que reconfiguram a prática de ensino, é possível também perceber na fala Lück (1994, 51), aproximações com a 'tomada de consciência da realidade', a qual ele apresenta como a produção de novos conhecimentos integrados a realidade e a áreas de diferentes do saber, conforme Lück (1994, p. 32) ao afirmar:

A Interdisciplinaridade corresponde a uma nova consciência da realidade, a um novo modo de pensar, que resulta num ato de troca, de reciprocidade e integração entre áreas diferentes, visando à produção de novos conhecimentos.

Nessa perspectiva Fazenda (1979, p. 32), destaca a Lógica da Descoberta como pressuposto importante para a ação interdisciplinar, e no Ensino de Ciências, pode-se perceber com maior consonância este pressuposto, pois na medida em que o aluno compreende as descobertas científicas e suas relações com o mundo, abrem-se horizontes para uma maior leitura da realidade, a qual é potencializada com o conhecimento interdisciplinar, ao explicitar:

O conhecimento interdisciplinar deve ser uma lógica de descoberta, uma abertura recíproca, uma comunicação entre os domínios do saber, uma fecundação mútua e não um formalismo que neutraliza todas as significações, fechando as possibilidades.

Os teóricos apresentados (Lück, Fazenda e Santomé), sinalizam para uma superação do modelo positivo-mecanicista do conhecimento, para uma mentalidade interdisciplinar, no entanto, para a efetivação deste modelo, faz-se necessário

problematizar o perfil e a identidade do professor, pois ele enquanto mediador em sala de aula irá oportunizar as situações nas quais os processos de ensino e aprendizagem sinalizem ao aluno a construção de significados. Como afirma, Fazenda (1994, p. 50), quando diz:

O docente precisa capacitar-se e executar um trabalho interdisciplinar, ou seja, ele deve efetivar o processo de engajamento; compreender como ocorre a aprendizagem do aluno; propiciar condições para troca em outras disciplinas. Enfim, o docente interdisciplinar é um professor/pesquisador que busca a redefinição contínua de sua práxis.

Contribui nesta discussão, Lück (1994, p. 64), quando afirma:

Interdisciplinaridade é o processo que envolve a integração e engajamento de educadores, num trabalho conjunto, de interação das disciplinas do currículo escolar entre si e com a realidade, de modo a superar a fragmentação do ensino, objetivando a formação integral dos alunos, a fim de que possam exercer criticamente a cidadania.

Neste contexto, podemos pensar a formação docente pelo viés da articulação entre as áreas de conhecimento para a interdisciplinaridade, de acordo com Dórea (2012, p. 12) quando afirma que “compreender as inter-relações entre o saber específico do que se pretende ensinar e o didático-pedagógico de como se ensinar, continua sendo relevante ao processo de formação docente”.

Sendo assim, os desafios para a interdisciplinaridade no ensino de ciências estão em reconhecer as ligações entre as disciplinas científicas e cogitar suas possíveis articulações, por isso, na pesquisa qualitativa de Gerhard *et al* (2012), ao entrevistarem seis professores das disciplinas científicas de uma Instituição Escolar de Porto Alegre – RS apontaram que o diálogo é um fator determinante para que ocorra a interdisciplinaridade, e os docentes ainda atribuem à escola a tarefa de proporcionar oportunidades para este diálogo. (GERHARD *et al*, 2012, p. 125)

Garrutti *et al* (2004, p. 187), também contribui nesta análise ao evidenciar a grande dificuldade, no contexto escolar, de se estabelecer relações entre ideias e realidade, professores e alunos, teoria e ação, o que pode promover a fragmentação do processo pedagógico.

Nesse contexto, pode-se perceber como a interdisciplinaridade e a articulação entre as áreas do conhecimento podem favorecer para a

desfragmentação dos saberes, principalmente como as propostas curriculares (BRASIL, 2002) já sinalizam.

Nas circulações entre o contexto caracterizado, onde o ensino de ciências acontece, com efetividade ou não, faz-se necessário pensarmos sobre a formação inicial do professor que estará inserindo nestes espaços e sobre suas práticas, sendo estes fatores para intervenções efetivas, tendo em vista uma educação transformadora.

2.3 O ENSINO DE CIÊNCIAS E A FORMAÇÃO INICIAL DOS PROFESSORES

Pensar sobre o professor e sua identidade nos leva a percebê-lo como o sujeito capaz de efetivar as proposições necessárias para a superação, parcial ou total, da fragmentação dos saberes, pois o professor será aquele que com a sua prática poderá proporcionar uma mudança de mentalidade que implicará em possíveis mudanças atitudinais.

No entanto, o professor não nasce pronto, o ser professor acontece por meio da formação inicial e formação continuada, inicial enquanto acadêmico de curso de licenciatura e continuada como profissional habilitado e atuando no espaço escolar.

Sabe-se que a concepção apresentada no início deste capítulo, caracterizada pelo pensamento positivo-mecanicista, influenciou a construção da identidade do professor, contribuindo para a formação de concepções e ações ligadas a transmissão e reprodução do conhecimento, sem o exercício da crítica sobre os conteúdos e da sua própria ação profissional.

A partir de 1990 esta concepção começa a encontrar *complicações* e apresentar diferentes finalidades para o papel e identidade do professor. Confirmando essa ideia, Nunes (2001, p. 30) diz que:

Os anos 1990 foram marcados pela busca de novos enfoques para a compreensão da prática docente e dos saberes dos professores, embora tais temáticas ainda sejam pouco valorizadas nas investigações e programas de formação de professores.

Nesse sentido, pode-se compreender como *complicações* as concepções sobre o papel do professor supracitadas para o enfrentamento da realidade com visões tradicionais do professor como transmissor de conhecimentos, na medida em

que os cenários do real estão em transformação as *complicações* contribuem para a ‘mutação’ das concepções vigentes para uma nova compreensão da realidade do papel e identidade do professor e, isso se dá, por meio dos documentos oficiais que direcionam a Formação de Professores e pelos estudos sobre os Saberes Docentes. (FLECK, 1986, 2010; GONÇALVES, MARQUES, DELIZOICOV, 2007)

O conceito de *complicações* que auxilia a compreender esse processo de transição de concepções e formação de professores pertence às categorias da Epistemologia da Ciência do médico e filósofo polonês Ludwik Fleck (1896-1961); uma Epistemologia fundamentada na sua obra “Gênese e desenvolvimento de um fato científico: Introdução à doutrina do *estilo de pensamento* e do *coletivo de pensamento*” (*Entstehung und Entwicklung einer wissenschaftlichen Tatsache: Einführung in die Lehre vom Denkstil und Denkkollektiv*), a qual apresenta a construção do conhecimento com um enfoque sociointeracionista, ou seja, através das interações dos sujeitos no meio social.

Sendo assim, a Epistemologia de Fleck apresenta-nos subsídios para delinear epistemologicamente a Formação Inicial dos Professores de Ciências para a criticidade, frente aos cenários da fragmentação dos saberes e de intenso avanço científico e tecnológico, bem como as implicações destas discussões na sociedade. Por isso, faz-se necessário apresentar a teoria Fleckiana, bem como seus desdobramentos na formação docente para o ensino de ciências.

2.3.1 A Epistemologia de Ludwik Fleck na Formação Inicial de Professores de Ciências

A monografia de Fleck “Gênese e desenvolvimento de um Fato Científico” foi publicada originalmente em 1935 na Suíça, no entanto ficou por longo período ignorada, pela originalidade das ideias contidas no livro para um cenário epistemológico distinto. O contexto da guerra e o “isolamento” de seu autor dos grupos acadêmicos mais proeminentes do período, o Círculo de Viena, podem ter sido alguns dos fatores que corroboraram para que essa obra especificamente só viesse a ter ampliada sua notoriedade com posteriores traduções e replicações. (ALVES, 2012; KOSLOWSKI, 2004; DA ROS, 2000).

Segundo Da Ros (2000, p. 29) os fatores históricos e sociais que permeavam a Polônia de Fleck, influenciaram o desenvolvimento da Filosofia da

Medicina naquele contexto, em meio a crise do distanciamento entre as aspirações profissionais dos médicos e o que eles possuíam como possibilidades práticas de efetiva-las.

Alguns artigos de Fleck também foram originalmente publicados em polonês, alemão e inglês, são eles: “*Crisis in Science*” (1960); “*To Look, To See, To Know*” (1947); “*Problem of the Science of Science*” (1946); “*The Problem of epistemology*” (1936); “*Scientific Observation and Perception in General*” (1935); “*On the Crisis of 'Reality'*” (1929) e “*Some Specific Features of the medical Way of Thinking*” (1927)⁹.

2.3.1.1 O Pensamento de Fleck

O primeiro capítulo da “*Gênese e desenvolvimento de um fato científico*” (1935, 2010), apresenta como surgiu a ideia de sífilis no final do século XV, com um resgate histórico desde o período medieval e problematiza-se para o acúmulo de epidemias e doenças na época. (FLECK, 1986, 2010)

O primeiro conceito de Sífilis a considerava uma entidade nosológica, uma doença específica mais ou menos diferenciada, no entanto os sintomas da sífilis mudaram com o tempo, com isso os estudiosos da época a confundiam com várias outras doenças como lepra, escabiose, tuberculose cutânea, óssea e glandular, varíola, gonorreia e cranco mole, acreditava-se que a constelação astrológica interferia para o surgimento da doença. (FLECK, 1986; 2010; LÖWY, 1994; 2004)

Quanto ao conhecimento astrológico, do senso comum, este contribuiu para definir o caráter venéreo da Sífilis e também à doutrina Religiosa a qual justificava a patologia como um castigo pelo prazer pecaminoso (KOSLOWSKI, 2004).

No entanto, as respostas da astrologia, ciência dominante na época, e dos aspectos religiosos produziram um ambiente sociopsicológico, em que o portador da doença recebia o estigma de pecado e fatalidade, conceito que ainda hoje pode ser vigente em alguns espaços. Além desta concepção, surgiram outras três, provenientes de outras camadas sociais e outras épocas, a empírica médica usou o conhecimento farmacêutico com o uso do mercúrio como tratamento, onde mais

⁹ “Crise na Ciência” (1960); “Olhar, ver e saber” (1960); “Problemas da Ciência da Ciência” (1946); “O Problema da Epistemologia” (1936); “Sobre a crise da realidade” (1929); “Observação Científica e percepção em geral” (1935); “Algumas características específicas do modo médico de pensar” (1927).

tarde descobriram que o mercúrio não curava a sífilis e em alguns casos tonava maior a incidência da patologia. Outra concepção afirmava não existir a sífilis, mas ser isso certa 'ilusão dos homens'. (FLECK, 1986; 2010)

Nesta abordagem, o que seria a sífilis, era na verdade diversas outras doenças, considerada uma doença venérea. Todos esses conceitos se tornaram fundamentais para o desenvolvimento do conceito clínico atual da sífilis. Antigamente os autores defendiam a doutrina da discrasia, na qual o sangue dos sífilíticos seria corrompido e um dos sintomas as dores nos ossos. No caso da sífilis determinados sintomas eram explicados como o 'sangue ruim' que não se transformava em substância potencial para nutrir os ossos, membranas e nervos. Sendo as úlceras e crostas eventos resultantes do sangue que era quente e espesso, infectado por uma substância venenosa. (FLECK, 1986; 2010)

Em 1890, o doutor Josef Hermann estabelece a sífilis como uma doença simples e localizada, epidemia venérea sem sintomas genéricos e que se manifesta na forma do cancro ou gonorreia. Hermann também buscou comprovar que o sangue sífilítico não era genético, mas sim adquirido, já existiam experimentos em que se transmitia a sífilis com amostras de sangue, mas o sucesso ocorreu na reação de Wassermann, que deu início às linhas da pesquisa relevantes diante da problemática, primeiro porque a sífilis passou a ser bem mais delimitada, acabaram as relações fantasiosas com diversas outras doenças, como tísica, raquitismo e lúpus. (FLECK, 1986; 2010)

Os estudos de Wassermann e sua reação bioquímica colaboraram para a estruturação de uma nova disciplina nos cursos de saúde - a sorologia, a ideia etiológica das pesquisas sobre sífilis surgiu efeito, e responsável, pela delimitação da doença no estágio primário.

Mas o conceito da sífilis como doença específica ainda não estava concluído, pois esse conceito participaria de uma construção coletiva de inúmeras descobertas e inovações das ciências patológicas, da microbiologia e da epidemiologia, bem como os fatores do contexto que influenciariam no desenvolvimento da doença (FLECK, 1986; 2010). Como sinaliza Fleck (2010, p. 60) ao discorrer sobre o desenvolvimento do conceito da sífilis:

O desenvolvimento do conceito da sífilis enquanto doença específica não é concluído, nem pode ser. (...) Seu caráter passou por transformações a partir do místico, passando pelo empírico e o patogênico geral, para

terminar no predominantemente etiológico, sendo que esse processo não se caracterizava apenas por um grande enriquecimento em detalhes, mas também pela perda de muitos elementos da doutrina antiga.

Fleck afirma a historicidade da construção de um conhecimento científico. Para ele não existe uma geração espontânea dos conceitos, eles são por assim dizer, determinados pelos seus ancestrais. Neste contexto a biologia, para Fleck, tem grande importância na constituição de sua teoria e esclarece a presença das “mutações” na formação do pensamento (*“Mutationem” Des Denkstiles*). (FLECK, 1986; 2010)

Muitos dos estudos eram considerados sistematizados, comprovados e evidentes, no entanto quando não há estudos históricos ou comparados é como se houvesse uma epistemologia imaginária, vazia. Isso sugere que quando uma concepção penetra num *coletivo de pensamento*, qualquer contradição parece impensável e inimaginável. (FLECK, 1986; 2010)

Neste processo histórico da compreensão das “mutações” na gênese do pensamento de Fleck apresenta o conceito de *protoideias*. Muitos fatos científicos encontram-se vinculados a ideias iniciais ainda mal delineadas, chamadas de *protoideias*. No caso da definição da Sífilis as *protoideias* contribuíram para a construção desse conceito, afirma-se que não se chega a uma formulação sem uma abordagem histórica. Assim, na construção de um conceito dois aspectos estão inter-relacionados, o *estilo de pensamento (Denkstil)* e o *coletivo de pensamento (Denkkollektiv)*. (FLECK, 1986; 2010; LÖWY, 1994; 2004)

2.3.1.2 A Teoria dos *Coletivos de Pensamento*

Conhecer, para Ludwik Fleck, significa, em primeiro lugar, que o conhecimento não é neutro, mas uma constatação dos resultados inevitáveis do processo de conhecer sob determinadas condições dadas.

Estas condições no referencial fleckiano correspondem a relação do sujeito e do objeto na realidade em que estão inseridos por *acoplamentos passivos (conexão passivas)*, os quais são o resultado do que é percebido como realidade objetiva, e por *acoplamentos ativos (conexões ativas)* que significam o saber que

pertence ao coletivo onde o processo de conhecimento acontece. (FLECK, 1986, 2010)

Neste processo o ato da constatação compete a três fatores que participam do processo de conhecimento; o indivíduo, o coletivo e a realidade objetiva, como afirma Fleck (2010, p. 90) ao dizer:

Aquilo que pensa no homem não é ele, mas sua comunidade social. 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.

Nessa perspectiva a construção do conhecimento não parte apenas do sujeito para o objeto com as implicações da intencionalidade como apresentara a fenomenologia, mas o objeto é contextualizado, historicamente situado, sofre as implicações do ver formativo do sujeito e vivências que o mesmo traz em sua história, e compartilhado de acordo com um *Estilo de Pensamento* vigente.

Fleck institui as características que possibilitam definir um *Estilo de Pensamento*, e Cutolo (2001, p. 55), organiza as definições propostas por Fleck (1986, 2010) para caracterizar o *Estilo de Pensamento*, conforme a seguir:

1- modo de ver, entender e conceber; 2- processual, dinâmico, sujeito a mecanismos de regulação; 3- determinado psico/sócio/histórico/culturalmente; 4- que leva a um corpo de conhecimentos e práticas; 5- compartilhado por um coletivo com formação específica.

Neste sentido, evidencia-se a identidade do *estilo de pensamento* como práticas e conhecimentos compartilhados por um grupo de indivíduos, pois o *Estilo de Pensamento* instaura-se em um *Coletivo de Pensamento*, o qual passa a ser extensivo a diversos sujeitos, possibilitando compreender o tráfego dos sujeitos por diversos *Coletivos de Pensamento*.

O estudo de Gonçalves, Marques e Delizoicov (2007) tecem considerações sobre as relações entre os Estilos de Pensamento e Coletivos de Pensamentos na formação de professores e pesquisadores em química, quando diz:

Em outras palavras, o *estilo de pensamento* pode ser caracterizado como práticas e conhecimentos compartilhados. Quando um determinado *estilo de pensamento* é compartilhado por um grupo de indivíduos, esse grupo é denominado *coletivo de pensamento* (FLECK, 1986). Um sujeito pode

pertencer a distintos *coletivos de pensamento* simultaneamente. Um pesquisador em Química, por exemplo, pode se reportar a outros *coletivos de pensamento* como o de pesquisadores em ensino de Química, ou mesmo ao de professores de Química, e assim por diante. Para Fleck (1986), durante a dinâmica de produção de conhecimento, o *coletivo de pensamento* se estratifica em *círculos: esotérico* (especialistas) e *exotérico* (leigos e leigos formados). Contudo, pertencer a um *círculo esotérico* ou *exotérico* é uma questão relativa. Cabe destacar, ainda, que a noção de *círculo esotérico e exotérico* depende da presença de mais de um *coletivo de pensamento*.

Para compreender o processo de *circulação de ideias e práticas entre os distintos coletivos de pensamento*, faz-se necessário remeter-se à formação do *Estilo de Pensamento* a qual ocorre em um processo de *circulação de ideias e práticas nos círculos hierarquizados epistemologicamente: um círculo menor esotérico*, constituído pelos especialistas de uma área e um *círculo maior exotérico* formado pelos participantes do *coletivo de pensamento* (FLECK, 2010). Como citado anteriormente, os sujeitos podem pertencer a vários coletivos simultaneamente, e atuam como transmissores de ideias entre os coletivos. (PFUETZENREITER, 2003).

A compreensão de Tolentino (2011) sobre o tráfego de ideias nos *círculos hierarquizados epistemologicamente*, ocorre entre os *círculos esotérico e exotérico*, sendo o primeiro constituído pelos especialistas de determinada área que fundamentam e estabelecem critérios fixos para este saber, o qual será disseminado e popularizado para o interior de um *coletivo de pensamento* ou para diversos *coletivos de pensamento*, caracterizam uma *circulação intercoletiva, do esotérico para o exotérico*, o qual é constituído pelos participantes de um *coletivo de pensamento* que não seja o mesmo do *esotérico*.

E, Delizoicov (2004) também afirma o processo de troca de ideias nos *coletivos de pensamento* por meio de *circulações intra e intercoletivas*. A *circulação intracoletiva* ocorre no interior de um *coletivo de pensamento* com o intuito de formação dos pares, a *circulação intercoletiva* consiste na disseminação e popularização dos *estilos de pensamento* que pode ocorrer no interior de um coletivo ou entre distintos *coletivos de pensamento*.

Por fim em processos de *instauração, extensão e transformação de Estilos de Pensamento nos Coletivos*, observa-se a construção de um novo *Fato Científico*¹⁰

¹⁰ Para Fleck, um *fato científico* é influenciado pelas condições sociais, culturais de uma época, ou seja, o *Estilo de Pensamento* daquele momento histórico. Já o *Coletivo de Pensamento* se

faz-se necessária a *circulação das ideias e práticas* que compõem determinado *Coletivo de Pensamento* para a manutenção deste *Estilo de Pensamento* compartilhado pelo *Coletivo*. (FLECK, 1986; 2010; CUTOLO, 2001; DA ROS, 2000)

Neste escopo percebe-se certa coercitividade do *estilo de pensamento*, a capacidade que este sistema fechado de ideias possui de coagir e determinar o pensamento da massa, através da *circulação inter e intracoletiva de ideias e práticas*, quando o *círculo esotérico* externaliza suas ideias fechadas para o *exotérico*. (MELZER, 2011; TOLENTINO, 2011)

Desse modo, os *estilos de pensamento* condicionam os diferentes *coletivos de pensamentos*, como afirma Delizoicov *et al* (2002, p. 63):

O *estilo de pensamento* no qual o indivíduo foi inserido, segundo Fleck, passa a mediar a relação sujeito objeto, exercendo certa coerção no observar, permitindo um ver formativo, direto e desenvolvido. Essa coerção de pensamento faz com que os membros de um coletivo venham a rejeitar, a reinterpretar os fatos que contradizem os pressupostos que embasam o estilo de pensamento dominante.

A manutenção do *Estilo de Pensamento* vigente acena para o que Fleck denomina como *harmonia de ilusões*, quando a estabilização de um *estilo de pensamento* promove a estruturação de uma *harmonia das ilusões*, um sistema de opinião elaborado e fechado, constituído de muitos detalhes e relações, persiste continuamente diante de tudo que o contradiga, no entanto, neste contexto que poderiam surgir as *complicações* às verdades postas e o conjunto das *complicações* a constatação da emergência de um novo *Fato Científico*, historicamente situado. (FLECK, 1986; 2010; CUTOLO, 2001)

Para Fleck várias descobertas científicas, partem de pressuposições falsas, primeiros experimentos irreprodutíveis, erros e desvios; o que reforçou a impossibilidade de uma autoria individual de qualquer conhecimento e *fato científico*, e sim a vigência de uma autoria que é do coletivo e dos costumes desse determinado grupo. (FLECK, 1986; 2010; CUTOLO, 2001)

caracterizaria como sendo uma comunidade de cientistas que compartilham o ideal de um *Estilo de Pensamento* (FLECK, 1986; 2010; CUTOLO, 2001; DA ROS, 2000).

Neste processo, Fleck ao apresentar o conceito de *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, mostra-se também dentro do campo da ciência especializada, da categorização da *ciência dos periódicos* e da *ciência dos manuais*, sua relação com o que é *exotérico*, com o próprio autor e com a comunidade que os acessará, e por referência proposições provisórias e fixas (representativas) e seu papel na constituição de um *fato científico*. (FLECK, 1986; 2010; KOSLOWSKI, 2004)

Ressalta-se as inúmeras vezes em que Fleck refere-se à *Gestalt* em sua obra, para ele o mais importante na efetivação de um novo *estilo de pensamento* é a disposição da percepção dos sujeitos direcionada para o mais importante do estilo de pensamento, algo que para ele é possivelmente explicado pela *Gestalt* (FLECK, 1986; 2010; ALVES, 2012), como ressalta Fleck (2010, p. 144-145), quando diz:

Assim nasce o fato: primeiro um sinal de resistência no pensamento inicial caótico, depois uma certa coerção do pensamento e, finalmente, uma forma (*Gestalt*) a ser percebida de maneira imediata. Ele sempre é um acontecimento que decorre das relações na história do pensamento, sempre é resultado de um determinado estilo de pensamento.

A análise em torno do *Fato Científico* é um processo definitivamente coletivo, longo e extremamente marcado pelas impressões da comunidade científica que o produziu e que abarca todo o conhecimento, inclusive os concebidos na área médica, que não deixam de ser parciais e dependentes do tempo e da cultura nos quais foram estabelecidos. Então, pode-se concluir que o conhecimento é construído coletivamente, situado historicamente, com uma formação a partir da singularidade histórica de um pensamento que se transforma justamente em virtude da particularidade das forças coletivas, em um conhecimento que se repete, critica e se constrói, e que, portanto apresenta-se como objetivo e real. (FLECK, 1986; 2010; DA ROS, 2000)

Observa-se implicitamente na teoria apresentada por Ludwik aspectos sociológicos, ele cita em sua obra rapidamente Comte (1798 – 1857) e Durkheim (1858 – 1917), e nas entrelinhas dos escritos fleckianos é possível perceber influências teóricas, de Emile Durkheim e Karl Marx (1818 – 1883).

O conceito de *Fato Social* (DURKHEIM, 1987), que para Durkheim é o objeto de estudo da sociologia, o qual é uma realidade independente e preexistente aos indivíduos, pois Fleck, posteriormente à Durkheim, irá apresentar o conceito de *Fato Científico* como fator para a continuidade do conhecimento, reconhecendo-o como condicionado e explicado sócio e historicamente e ligado ao passado e ao futuro, construindo continuamente o conhecimento. (QUEIRÓS, NARDI 2008, p. 3)

É possível perceber ecos da filosofia marxista no determinismo apresentado por Fleck nas relações entre o contexto e a formação do sujeito, bem como nas relações onde a ciência é construída no momento em que o ser humano se constitui por meio de suas ações, algo semelhante à concepção marxista de trabalho.

O escopo teórico de Fleck, segundo Delizoicov, Carneiro e Delizoicov (2004) é contemporânea a de Popper (1902 – 1994) e Bachelard (1884 -1962), tendo publicado seu livro em alemão em 1935, e assumido como posição crítica em relação ao empirismo lógico.

As ideias centrais de Fleck se fundamentam, segundo Delizoicov *et al.* (2002), na perspectiva de que os *fatos científicos* são condicionados e explicados sócio historicamente e as teorias científicas do presente estão relacionadas com as do passado, e estas se ligarão as do futuro, desse modo, o conhecimento científico é considerado como uma construção contínua, e podem ser utilizadas para interpretarmos o desenvolvimento da ciência e também no ensino de ciências onde o aluno poderá perceber a construção coletiva do conhecimento científico que acontece no contexto em que o aluno está situado.

Neste ensino contextualizado e centrado no aluno, pode-se considerar a raiz sócio-histórica de Fleck, e vale a leitura piagetiana da sociogênese do conhecimento, a qual colabora na compreensão da teoria de Fleck, pois Piaget e Garcia (1987), na obra “Psicogênese e História das Ciências” apresenta as relações entre a sociologia da ciência e a sociogênese do conhecimento, um resgate histórico e crítico dos apontamentos dos epistemólogos e sua relevância, e proposições para reformulações epistemológicas ao cenário diagnosticado.

Garcia e Piaget (1987) evidenciam que a cada momento histórico e em cada sociedade predomina um quadro epistêmico, produto das configurações sociais e que é a origem de novos pressupostos epistêmicos. Neste aspecto, percebe-se a capacidade ideologizante da ciência, quando as características de determinada sociedade moldam o tipo de ciência a ser desenvolvida. Ao apresentar os

epistemólogos Kuhn (1922 – 1996), Popper (1902 – 1994), Bachelard (1884 – 1962), Lakatos (1922 – 1974) e Feyerabend (1924 – 1994), os autores buscam delinear a postura epistemológica de cada um: em busca da justificação ou legitimação da ciência, ou uma lógica de descoberta, porém Garcia e Piaget sinalizam para uma questão de formulação dos problemas que balizaram os teóricos, e sugere como reformulação epistemológica uma continuidade dos processos cognitivos que norteiam o ser humano e suas relações com a sociedade em que está inserido.

Diante do exposto, as relações entre os *Coletivos de Pensamento* e *Harmonia de Ilusões; a instauração, extensão e transformação de Estilos de Pensamento* por meio das *circulações de conhecimentos e práticas nos círculos esotéricos e exotéricos*, e a emergência de um novo *Fato Científico* que enfrente as *complicações* da realidade, acontecem no *Estado de Conhecimento*, onde o processo de construção do saber acontece entre os indivíduos, o coletivo e a realidade objetiva, por meio dos *acoplamentos ativos e passivos (conexões ativas e passivas)*.

Sendo assim, Fleck sustenta que a construção de conhecimento não deve apenas considerar a relação bilateral entre o sujeito e objeto, mas deve considerar o *estado de conhecimento* como um terceiro componente desta relação, para ligar o conhecimento ao conhecer, como se apresentou no início deste tópico ao abordar as *conexões ativas e passivas*.

As relações históricas e estilísticas dentro do saber comprovam a existência de uma interação entre o objeto e o processo do conhecimento, algo já conhecido que influencia o conhecimento novo. (FLECK, 1986; 2010)

A Figura 2, utilizada pelo Professor Dr. Demétrio Delizoicov, na disciplina “Ensino de Ciências e Sociogênese do Conhecimento”, PPGECT – UFSC, a qual foi anotada pelo pesquisador nas aulas no segundo semestre do ano de 2014, possibilita-nos perceber como se dá esse processo de construção do conhecimento para Fleck, especialmente ao fazer a transposição deste modelo para compreender o ensino e construção de conhecimentos em ciências. Onde o objeto está conectado ao contexto (2 - *Estado de Conhecimento*) por *conexão passiva* (1) e o sujeito em *conexão ativa* (3) relaciona ao *estilo de pensamento* compartilhado pelo coletivo sobre determinados conhecimentos.

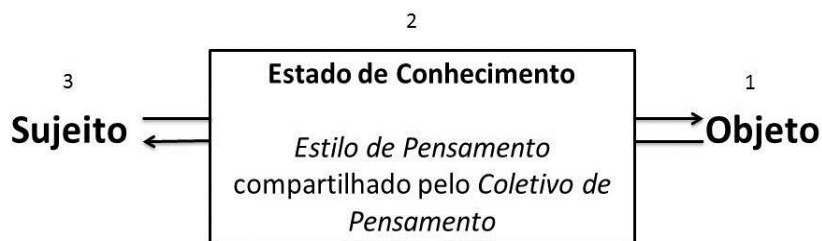


Figura 1 – A Relação Sujeito e Objeto no *Estado de Conhecimento*: ‘Fenomenologia’ Fleckiana
Fonte: Anotações do Pesquisador durante as Aulas do Prof. Dr. Demétrio Delizoicov –
PPGECT-UFSC (2015)

No ensino de ciências, pode-se perceber como o objeto que se dá a conhecer inserido no contexto histórico sociocultural e temporal, e o sujeito inserido também neste processo e influenciado pelo ver formativo que construiu com suas vivências, visa apreendê-lo por meio da apropriação das ideias do *coletivo de pensamento* em que está inserido sobre determinado conceito.

Logo, a relação sujeito-objeto tradicional da fenomenologia de Husserl (1859 – 1938), a qual se aproxima do idealismo transcendental e consolida-se em 1913 com a publicação da obra husserliana “*Ideias para uma Fenomenologia Pura e para uma Filosofia Fenomenológica*”, é desconstruída e reconstruída por Fleck em uma ‘Fenomenologia Fleckiana’ onde o contexto (realidade) implica à relação sujeito – objeto, descaracterizando a Fenomenologia Pura e centrada apenas no sujeito como cognoscente, distante do contexto socialmente referenciado, histórico, político, e cultural.

Esta presença marcante e mudança epistemológica e fenomenológica de Fleck apresentam possibilidades para a superação do modelo positivo-mecanicista, pois enquadrará a importância das relações que o sujeito estabelece mediado pelo objeto de conhecimento em seu contexto.

O pensamento de Fleck, devidamente delineado, permite nesse momento, fazer uma leitura crítica e contextualizada da Formação Inicial de Professores de Ciências, legitimando a assertividade desta proposta epistemológica como recurso para a pesquisa em Formação Inicial de Professores de Ciências ao resgatar os estudos nessa área com fundamentos teóricos no referencial fleckiano.

2.3.1.3 Pesquisas sobre a Formação de Professores de Ciências no Referencial Fleckiano

Os pressupostos sócio e históricos da epistemologia de Fleck permitem uma maior compreensão do processo de construção coletiva do conhecimento científico, neste sentido, as produções em torno deste referencial tem ganho amplitude também para a análise da formação de professores de ciências.

Neste aspecto, pesquisadores como Lorenzetti (2008), Melzer (2011), Lorenzetti; Muenchen e Slongo (2013) e Souza *et al* (2014), caracterizaram em seus estudos aproximadamente 50 produções, entre teses e dissertações, grande parte provenientes do Programa de Pós-graduação em Educação Científica e Tecnológica (PPGECT) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), na área de Ensino de Ciências e Matemática; as quais transitam em Estudos sobre o Currículo, análise de produção acadêmica, Formação de Professores, a relação de Fleck com outros autores e a emergência e constituição de um Fato Científico.

Dentre as 50 produções analisadas por Lorenzetti (2008), Melzer (2011), Lorenzetti; Muenchen e Slongo (2013) e Souza *et al* (2014), ressaltam-se as seguintes pesquisas que utilizaram o referencial fleckiano para analisar a Formação de Professores de Ciências: Delizoicov (2002), Scheid (2006), Lambach (2007), Muenchen (2010), Queiros (2012), Niezwida (2012) e Hoffmann (2012).

A tese de Delizoicov (2002), de grande importância nos estudos sobre Fleck no Brasil, apresenta um resgate histórico e epistemológico do conceito da circulação sanguínea no corpo humano e seu uso no ensino de Biologia, e evidencia a dinâmica da *circulação inter e intra coletiva de ideias e práticas* na construção do conhecimento. Este estudo também considera a utilização de livros didáticos nas práticas docentes dos professores sinalizando para a Formação Inicial de professores de ciências e para a necessidade da inserção da história e filosofia da ciência nas licenciaturas, para uma maior compreensão do fazer científico, disseminação e ensino de ciências.

Scheid (2006), em seu estudo, salientou a importância do estudo da história da biologia e as concepções de ciências que refletem na ação docente do professor de biologia, tendo como postura epistemológica o referencial fleckiano e suas categorias para a constituição do *Fato Científico*. Os resultados da pesquisa acena

para a implementação de subsídios epistemológicos que proporcionem educação científica e tecnológica que atenda aos desafios da contemporaneidade.

O trabalho desenvolvido por Lambach (2007) em nível de mestrado caracterizou os *Estilos de Pensamento* que norteiam a ação docente dos professores de química da Educação de Jovens e Adultos (EJA) na rede pública do estado do Paraná. Nesta caracterização dos *Estilos de Pensamento*, Lambach também acena para as circulações entre os *Coletivos de Pensamento* diagnosticados. O pesquisador também relacionou os pressupostos freireanos dialógico-problematizadores com os pressupostos do Letramento Científico e Tecnológico, analisando as práticas, valores e concepções que os docentes verbalizaram em entrevistas.

A pesquisa desenvolvida por Muenchen (2010) buscou caracterizar como os *Três Momentos Pedagógicos* são dinamizados nas práticas de professores de ciências de Santa Maria/RS, sinalizando para a disseminação de práticas educativas com os *Três Momentos pedagógicos* em contextos distintos, tendo como referência para análise da Epistemologia de Fleck, principalmente a categoria da “*Circulação de Ideias e Práticas*”.

O estudo de Queiros (2012) apresenta os aspectos socioculturais da produção científica de Joule e por meio do referencial fleckiano, faz um resgate dos *Coletivos de Pensamento* pelos quais o mesmo trafegou e compartilhou ideias e práticas, tendo por objetivo proporcionar a formação dos professores formadores de professores de Física para uma perspectiva transformadora de educação, por meio da História e Filosofia da Ciência.

A tese de doutoramento de Niezwida (2012) possibilita a compreensão da formação docente para a Educação Tecnológica na perspectiva transformadora. Na medida em que caracteriza os *Estilos de Pensamento* que predominam na Educação Tecnológica, acena para a importância da *Circulação Intercoletiva de Ideias e Práticas* no processo de formação docente, em diálogo com a organização curricular da formação tecnológica.

O estudo desenvolvido por Hoffmann (2012) evidencia a formação inicial do professor de biologia para o uso de analogias e metáforas, e utiliza o referencial Fleckiano e a Análise Textual Discursiva para compreender a relação dos professores com as analogias e metáforas presentes em livros didáticos, com as

fontes utilizadas pelos docentes e a percepção que os professores têm do uso das analogias e metáforas em sua prática.

Observa-se nas produções dos pesquisadores Delizoicov (2002), Scheid (2006), Lambach (2007), Muenchen (2010), Queiros (2012), Niezwida (2012) e Hoffmann (2012); estudos em torno da Formação Inicial de Professores de Ciências na perspectiva fleckiana, o que potencializa a efetividade das relações entre a epistemologia de Fleck e suas contribuições para uma Formação Inicial de Professores que compreenda um Ensino Crítico de Ciências, contextualizado e desfragmentado.

Nesse cenário, faz-se necessário, com alicerces nas pesquisas em torno da Formação de Professores na ótica Fleckiana, apontar para a Identidade do professor de ciências a ser formado nos cursos de licenciatura, e em que medida os Coletivos de Pensamento permeiam os documentos legais e saberes docentes que intrinsecamente teorizam e direcionam a organização das licenciaturas onde são gestados os professores de ciências.

2.3.2 Possíveis *Coletivos de Pensamento* que Permeiam a Identidade e a Formação Inicial de Professores de Ciências no Brasil

A Formação Inicial do Professor de Ciências no decorrer desta dissertação apresenta-se inserida na caracterização da realidade na qual o professor e o ensino de ciências estabelecem relações, no enfrentamento das *complicações* que emergem do avanço científico e tecnológico, dos resquícios da fragmentação de saberes, frente aos desafios da interdisciplinaridade.

Neste desenho da realidade os pressupostos da epistemologia de Fleck apresentam possibilidades para uma maior compreensão das implicações sócio e históricas que permeiam a formação do professor de ciências, por isso, pensar o processo de formação de professores permite-nos identificar os possíveis *Coletivos de Pensamento* que circulam a Identidade do professor de ciências e como as diretrizes nacionais apontam para a construção desta identidade.

A seguir ao tratar sobre os Possíveis *Coletivos de Pensamento*, utiliza-se o termo 'possíveis' para os *coletivos*, pois se pensa apenas na possibilidade de demonstrar que as relações apresentadas aqui são caracterizadas como *Coletivos*

de *Pensamentos* pelos quais os acadêmicos circulam e implicam a Formação Inicial de Professores de Ciências.

Vale ressaltar que ao optar por indicar possíveis *Coletivos de Pensamento*, tem-se em mente a complexidade que permeia ao ato de indicar *Coletivos de Pensamento* e *Estilos de Pensamento*, haja vista que no interior de um *Coletivo de Pensamento* existem segundo Fleck (1986/2010), sujeitos que também compartilham de inúmeros e distintos *Estilos de Pensamento* que direta ou indiretamente circulam no interior do *Coletivo*.

Nesse sentido, optou-se por apresentar os possíveis *Coletivos de Pensamentos* que possam permear a Formação Inicial de Professores de Ciências tendo em vista a complexidade de afirmar e/ou indicar os distintos *Estilos de Pensamento* que compõem um *Coletivo*. Evidencia-se que a partir do estudo descrito nesta pesquisa possam emergir demais investigações que possam elucidar os possíveis *Estilos de Pensamento* que possam constituir os possíveis *Coletivos de Pensamento* sinalizados nesta dissertação.

2.3.2.1 Os Saberes Docentes enquanto Possível *Coletivo de Pensamento* na Formação Inicial de Professores de Ciências¹¹

Estudos recentes (NUNES, 2001; VAGULA, 2005; DONATO *et al*, 2008; LEONEL, 2013) apontam a identidade do professor de ciências relacionada aos Saberes Docentes, os quais direcionam para uma superação do modelo positivomecanicista do professor conteudista para um professor mediador e gestor de conhecimento, nessa caracterização ressalta-se a importância de preparar os professores para que assumam a atitude reflexiva em relação ao seu ensino e às condições sociais que o influenciam.

Neste ponto podem-se observar possíveis *complicações* na visão tradicional do professor conteudista, *complicações* estas que sinalizam para a identidade do professor mediador.

¹¹ As discussões em torno dos Saberes Docentes enquanto possíveis *Coletivos de Pensamentos* não se esgotam neste item, haja vista que as reflexões em torno deste tema se fazem necessárias para uma maior compreensão da multidimensionalidade da Formação Inicial de Professores de Ciências e a assertividade da epistemologia Fleckiana como ponto de partida para a compreensão do processo de formação docente.

Para maior compreensão das incumbências do professor mediador, apresenta-se os saberes docentes, os quais se expressam individual e socialmente, nas relações que o sujeito (professor) estabelece na prática pedagógica com as influências da história pessoal e dos sujeitos envolvidos, bem como sua identidade, crenças, concepções; currículo oculto que faz eco na ação educativa (LEONEL, 2013).

Novamente, é possível compreender esta relação individual e social do professor na epistemologia Fleckiana, na qual o conhecimento é construído no *Estado de Conhecimento*, expressão individual do sujeito com a *realidade objetiva*, situado e influenciada histórico e socialmente.

Vagula (2005) faz um resgate das concepções sobre os saberes docentes para alguns teóricos e revisita Nóvoa (1992; 1995) ao afirmar que ele questiona em seus escritos se a relação do professor com o saber é de reprodução e transmissão de conteúdos ou de produtos de saber. E ao tratar dos estudos de Tardif (2002), Vagula (2005) salienta os saberes docentes como algo múltiplo e multifatorial, orientado para diversos enfoques, e originado nos saberes curriculares e no exercício profissional, ou seja, nas experiências pessoais do professor.

Durante a análise de Vagula (2005) também ressalta-se a leitura de Shulman (1986), na qual a autora apresenta o professor como àquele que deve possuir o domínio do seu conteúdo específico e autonomia para produzir conhecimentos, enfatiza-se a importância da reflexão epistemológica do professor sobre o fazer docente em sua prática.

Quanto à identidade do professor Vagula (2005) e Nunes (2001) ressaltam a crise de identidade do professor na separação entre o eu profissional e o eu pessoal, por que até então a função do professor era apenas repetir técnicas e competências.

Porém para Nóvoa (1995) a construção da identidade do professor também acontece ao longo da trajetória profissional, com influências profissionais relacionadas com a autonomia de cada um e características profissionais do perfil do professor, de acordo com Donato *et al* (2008, p. 156) quando “constata-se a necessidade de os professores refletirem e redirecionar sua prática pedagógica visando a atender às necessidades da sociedade do conhecimento, propiciando a formação de alunos críticos e questionadores”.

As reflexões apresentadas em torno dos Saberes Docentes apresentam novas *complicações*, em torno da identidade do professor, as quais emergem para

um possível novo *Fato Científico* que instaure uma mudança de concepções e possível *Coletivo de Pensamento* que evidencie o professor mediador, autônomo e construtor de conhecimentos por meio da reflexão crítica da sua prática.

Nesse enfoque, os estudos apresentados em torno dos Saberes Docentes sinalizam principalmente para os saberes da prática do professor, porém o professor em formação inicial tem contato com a prática profissional em espaços delimitados, por meio das disciplinas que correspondem a Prática como Componente Curricular (PCC) e atualmente pelo Programa de Bolsas para a Iniciação à Docência (PIBID). Como afirmam Tolentino, Oliveira e Souza (2014):

A atuação do professor de Ciências e Biologia em sala de aula apresenta como base elementos oriundos de sua formação inicial, que serão refletidos em sua prática pedagógica. Nesse sentido, considera-se a prática como componente curricular como momento de síntese no currículo da licenciatura, direcionada ao estudo sobre o conjunto de disciplinas da área específica e da área pedagógica e sua aplicação no processo de ensino-aprendizagem no contexto da educação em ciências.

Segundo informações da Portaria Nº 096, de 18 de Julho de 2013 da CAPES, a qual aprova o regulamento do PIBID. Nos artigos 1º, 2º e 3º do Anexo 1 desta portaria, apresenta-se a definição desta iniciativa, conforme a seguir:

Art. 1º O Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência, doravante denominado Pibid, tem como base legal a Lei nº 9.394/1996, a Lei nº 12.796/2013 e o Decreto nº 7.219/2010.

Art. 2º O Pibid é um programa da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) que tem por finalidade fomentar a iniciação à docência, contribuindo para o aperfeiçoamento da formação de docentes em nível superior e para a melhoria da qualidade da educação básica pública brasileira.

Art. 3º Os projetos apoiados no âmbito do Pibid são propostos por instituições de ensino superior (IES) e desenvolvidos por grupos de licenciandos sob supervisão de professores de educação básica e orientação de professores das IES.

Parágrafo único. O apoio do programa consiste na concessão de bolsas aos integrantes do projeto e no repasse de recursos financeiros para custear suas atividades.

A definição do PIBID direciona para uma formação inicial do professor de ciências atrelada a inserção do licenciado no contexto escolar, não como aluno da Educação Básica ou Superior, mas como profissional da educação responsável pelos processos de ensino e aprendizagem em parceria com o professor em formação continuada, agregando experiências nas quais *circulam ideias e práticas* dos possíveis *Coletivos de Pensamento* dos Saberes Docentes da prática do

professor que está em exercício na escola em que o acadêmico 'pibidiano' atua, com a transposição didática dos conhecimentos específicos e curriculares das disciplinas de ciências e biologia.

Neste aspecto é possível perceber a iniciativa do PIBID como enfrentamento as *complicações* da formação inicial de professores de ciências situada no cenário fragmentado e descontextualizado. Neste escopo, também faz-se necessário ressaltar quais os direcionamentos legais das DCNs para a formação inicial dos professores de ciências, as quais também refletem na ação do professor em formação continuada, do professor egresso das licenciaturas, nos projetos desenvolvidos pelo PIBID; e atenta para os possíveis *Coletivos de Pensamentos* que ecoam destas diretrizes.

2.3.2.2 Os possíveis *Coletivos de Pensamento* que ecoam nas DCNs para a Formação Inicial de Professores de Ciências¹²

As Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs) para a formação de professores, na perspectiva das Competências e habilidades, apresentam-se como uma alternativa para a formação de profissionais reflexivos frente à herança das concepções positivistas, como sugere Rodrigues (2005, p. 136) ao dizer:

A concepção de formação, assentada na formação reflexiva de professores e na construção de competências profissionais, sob o enfoque da nova epistemologia da prática, localiza-se originariamente nos estudos sobre educação profissional, realizados por Donald Schön, que desenvolve o conceito de formação de profissionais reflexivos a partir da crítica ao modelo de racionalidade técnica de tradição positivista, adotado nos currículos das escolas profissionais de seu país (SCHÖN, 2000).

Entretanto, não é o intuito neste momento em aprofundar questões relacionadas à Epistemologia da Prática, mas considerações iniciais sobre como o ideal do professor reflexivo implica nas DCNs. Entretanto, estudos (GONÇALVES; MARQUES; DELIZOICOV, 2007; RODRIGUES, 2005) sinalizam para as críticas que Pimenta (2002) assinala ao apresentar distanciamentos das teorias de Schön quando

¹² As aproximações entre as políticas educacionais efetivadas pelo PIBID e direcionadas pelas DCNs para a Formação Inicial de Professores de Ciências como possíveis *Coletivos de Pensamentos*, não se esgotam neste item, mas contribui para a compreensão deste estudo, sinalizando para pesquisas futuras em torno desta temática.

às incorpora nas reformas educacionais em torno da formação inicial dos professores. Como Rodrigues (2005, p. 137- 138), afirma:

Destacadamente, Schön tem sido insistentemente utilizado na literatura que trata da formação de professores em nosso país, sendo que os termos 'professor reflexivo', da forma que vêm sendo incorporados pelas reformas educacionais, tornaram-se meros termos, "expressão de uma moda, na medida em que o despe de sua potencial dimensão políticoepistemológica, que se traduziria em medidas para a efetiva elevação do estatuto da profissionalidade docente e para a melhoria das condições escolares, à semelhança do que ocorreu em outros países" (PIMENTA, 2002, p. 45).

Nessa perspectiva, ao considerar as críticas e concepções em torno das proposições das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Docente em Licenciatura, especificamente para a formação inicial de professores de Ciências e Biologia, estratificam-se nas seguintes diretrizes:

- Diretrizes Curriculares Nacionais para a **Formação de Professores da Educação Básica**¹³, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena conforme a Resolução CNE/CP Nº 1, de 18 de Fevereiro de 2002¹⁴,
- Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de **Ciências Biológicas**¹⁵ - Resolução CNE/CES nº. 007/2002; Parecer CNE/CES nº. 1.301/2001;

Estas diretrizes direcionam para a efetivação da formação do professor para atender as necessidades educacionais atuais, sabe-se que as diretrizes são normativas com peso legal que emergem da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional Brasileira (1996).

Ressalta-se que o despertar para a criação das DCNs para formação de professores da Educação Básica, acontece após a criação das DCNs para os cursos de Ciências Biológicas (Resolução CNE/CES nº. 007/2002; Parecer CNE/CES nº. 1.301/2001), as quais contribuíram parcialmente para a formação inicial dos professores de ciências e biologia, o que despertou nos gestores da educação a nível nacional, pensar sobre a formação dos licenciandos, por meio de diretrizes específicas para a formação de docente.

¹³ Anexo A

¹⁴ Instituição da Resolução nº 1, de 18 de fevereiro de 2002, conforme os pareceres CNE/CP nº. 009/2001 e CNE/CP nº. 027/2001.

¹⁵ Anexo B

As DCNs para a formação docente acenam para a importância da organização curricular dos cursos de licenciatura para a formação de professores que atuarão nas diferentes etapas e modalidades de ensino e educação, segundo o projeto pedagógico do curso o qual deverá estar norteado pelos direcionamentos das diretrizes para desenvolver no futuro profissional as competências e habilidades necessárias para que o mesmo possa atuar como professor. Conforme o artigo 6º da Resolução CNE/CP Nº 1, de 18 de Fevereiro de 2002, apresentado a seguir na íntegra.

Art. 6º Na construção do projeto pedagógico dos cursos de formação dos docentes, serão consideradas:

I - as competências referentes ao comprometimento com os valores inspiradores da sociedade democrática;

II - as competências referentes à compreensão do papel social da escola;

III - as competências referentes ao domínio dos conteúdos a serem socializados, aos seus significados em diferentes contextos e sua articulação interdisciplinar;

IV - as competências referentes ao domínio do conhecimento pedagógico;

V - as competências referentes ao conhecimento de processos de investigação que possibilitem o aperfeiçoamento da prática pedagógica;

VI - as competências referentes ao gerenciamento do próprio desenvolvimento profissional.

§ 1º O conjunto das competências enumeradas neste artigo não esgota tudo que uma escola de formação possa oferecer aos seus alunos, mas pontua demandas importantes oriundas da análise da atuação profissional e assenta-se na legislação vigente e nas diretrizes curriculares nacionais para a educação básica.

§ 2º As referidas competências deverão ser contextualizadas e complementadas pelas competências específicas próprias de cada etapa e modalidade da educação básica e de cada área do conhecimento a ser contemplada na formação.

§ 3º A definição dos conhecimentos exigidos para a constituição de competências deverá, além da formação específica relacionada às diferentes etapas da educação básica, propiciar a inserção no debate contemporâneo mais amplo, envolvendo questões culturais, sociais, econômicas e o conhecimento sobre o desenvolvimento humano e a própria docência, contemplando:

I - cultura geral e profissional;

II - conhecimentos sobre crianças, adolescentes, jovens e adultos, aí incluídas as especificidades dos alunos com necessidades educacionais especiais e as das comunidades indígenas;

III - conhecimento sobre dimensão cultural, social, política e econômica da educação;

IV - conteúdos das áreas de conhecimento que serão objeto de ensino;

V - conhecimento pedagógico;

VI - conhecimento advindo da experiência.

O artigo 6º da Resolução CNE/CP Nº 1, de 18 de Fevereiro de 2002, supracitado, fundamenta a importância da formação integral do professor para o panorama educacional atual, e sinaliza para a importância da formação continuada,

porém, percebe-se na realidade fragilidades entre o que os documentos legais apresentam e como a realidade da formação de professores de ciências acontece no ambiente acadêmico.

Um estudo desenvolvido por Gonçalves, Marques e Delizoicov (2007) acenou para as contribuições epistemológicas de Ludwik Fleck no desenvolvimento profissional dos professores formadores da Licenciatura em Química, nesse trabalho, os pesquisadores apresentam as relações entre os documentos legais para a educação no Brasil (especialmente os PCNEM), e como estes configuram o trabalho docente dos professores formadores da licenciatura em Química, ao enfatizar a *circulação de ideias e práticas* entre os *Coletivos de Pensamento* do Ensino de Química e do conteúdo específico, e sinaliza no decorrer do trabalho as implicações dos documentos e do referencial fleckiano para reformas curriculares no curso em questão.

Gonçalves, Marques e Delizoicov (2007) também afirmam que as melhorias na formação de professores são reivindicadas há tempos, e as pesquisas em torno da formação inicial de professores de ciências devem fomentar a apropriação de uma visão epistemológica contemporânea a qual já está sinalizada nas DCNs para a Formação de Professores.

A partir das discussões propostas por Gonçalves, Marques e Delizoicov (2007), propõe-se uma breve análise dos possíveis *Coletivos de Pensamento* presentes nas DCNs específicas para os cursos de Ciências Biológicas, Química e Física e as fragilidades no tocante a formação dos professores de ciências nestes documentos.

Salienta-se que destas fragilidades emergem as possíveis lacunas que a constituição da Diretriz Nacional específica para a Formação de Professores Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena, buscou suprir. Nesse sentido, delineia-se a seguir, os possíveis *Coletivos de Pensamento* presentes nas DCNs para os cursos de Ciências Biológicas para considerar as aproximações entre as DCNs específicas para cada curso e a DCNs para Formação de Professores da Educação Básica.

2.3.2.2.1 Os possíveis *Coletivos de Pensamento* presentes nas *Diretrizes Curriculares para os Cursos de Ciências Biológicas*

As Diretrizes Curriculares para os cursos de Ciências Biológicas (Resolução CNE/CES nº. 007/2002; Parecer CNE/CES nº. 1.301/2001) apresentam no item 1 como perfil a ser formado, o ‘Bacharel em Ciências Biológicas’ e acena no quarto tópico do item 2 a função de Educador do profissional a ser formado.

Nesta breve análise é possível perceber déficits quanto à Formação do Licenciado, no que tange a descrição do perfil a ser formado e quando cita superficialmente os conteúdos específicos para a modalidade Licenciatura no item 4.2., o qual, em uma leitura integral da proposta, ressoa um tanto quanto descontextualizado.

A leitura do documento possibilita compreender certa ausência das discussões epistemológicas, no entanto, as diretrizes apontam como competências e habilidades, o profissional estar preparado para estabelecer relações Ciência, Tecnologia e Sociedade, e instrumentalizar o conhecimento científico para o engajamento social por meio da criticidade.

É possível considerar como possíveis *Coletivos de Pensamento* apresentados nas Diretrizes dos Cursos de Ciências Biológicas os seguintes:

- *Coletivo de Pensamento* da Biologia Celular, Molecular e Evolução;
- *Coletivo de Pensamento* da Diversidade Biológica;
- *Coletivo de Pensamento* da Ecologia;
- *Coletivo de Pensamento* dos Fundamentos das Ciências Exatas e da Terra;
- *Coletivo de Pensamento* dos Fundamentos Filosóficos e Sociais.
(Elaboração do Autor)

Para a modalidade ‘Licenciatura’, o documento cita os conteúdos específicos no item 4.2., nos quais se podem identificar os seguintes possíveis *Coletivos*:

- *Coletivo de Pensamento* da Saúde Pública e Coletiva;
- *Coletivo de Pensamento* do Ensino de Ciências;
- *Coletivo de Pensamento* do Ensino de Biologia;
- *Coletivo de Pensamento* da História da Educação;
- *Coletivo de Pensamento* da Filosofia da Educação;
- *Coletivo de Pensamento* da Sociologia da Educação;
- *Coletivo de Pensamento* da Psicologia da Educação;
- *Coletivo de Pensamento* da Legislação Educacional;
- *Coletivo de Pensamento* da Educação Inclusiva;
- *Coletivo de Pensamento* do Currículo e Organização do Trabalho Docente;
(Elaboração do Autor)

A análise dos possíveis *Coletivos de Pensamento* presentes nas Diretrizes curriculares nacionais para os cursos de Ciências Biológicas é possível sinalizar

para um despertar da formação docente para o viés epistemológico e dos fundamentos para o ensino de ciências na Educação Básica, no entanto, sabe-se do distanciamento entre a realidade do professor em sala de aula frente aos direcionamentos presentes nos documentos oficiais.

Gonçalves, Marques e Delizoicov (2007) também acenam para este 'distanciamento' entre as práticas docentes e as Diretrizes Curriculares Nacionais, quando afirmam:

[...] Sabe-se que existe uma tensão latente entre os organizadores das reformas curriculares e aqueles responsáveis pela sua implementação. Os professores não se configuram como técnicos que se restringem a aplicar prescrições oriundas dos órgãos governamentais. Há indicativos de que os docentes em formação permanente realizam interpretações diversas dos textos de propostas de inovação curricular, sem considerar as condições de trabalho docente, contribui, geralmente, apenas para criar resistências à inovação ou uma forte frustração entre os educadores.

As considerações supracitadas estabelecem as relações entre a efetividade das políticas e reformas curriculares para a formação de professores, as situações a serem enfrentadas para a sua realização, e enfoca o posicionamento do professor formador de professores neste cenário.

Por isso, as discussões em torno do cenário do Ensino de Ciências caracterizado no início deste capítulo, os aspectos históricos e filosóficos que permearam a constituição do conhecimento para a fragmentação dos saberes e as possibilidades que emergem, por meio da interdisciplinaridade, para a superação desta lacuna da fragmentação, encontram respostas na Formação Inicial de Professores de ciências para uma atuação crítica e contextualizada.

Sugere-se o ideal da criticidade e contextualização da Formação Inicial de Professores de Ciências, por meio da Epistemologia de Fleck, como subsídio para compreender as *complicações* que se encontram na formação docente, e como as *circulações de conhecimentos e práticas* na formação dos professores contribui para a efetividade desse ideal.

A retomada dos estudos deste capítulo leva-nos a pensar possibilidades para a assertividade do proposto nas DCNs apresentadas, alicerçados na postura epistemológica sociointeracionista de Fleck ao balizar subsídios para um possível enfrentamento das *complicações* da concepção positivo-mecanicista, certos do

tráfego entre os inúmeros *Coletivos de Pensamento* pelos quais os licenciandos perpassam.

Ressalta-se a efetividade da epistemologia de Fleck nesse processo de superação e instauração de um novo modelo de formação inicial de professores, porque os documentos legais para o ensino e para a formação de professores emergem para a relação do conhecimento com o contexto, as implicações dos saberes docentes diante da reconfiguração do olhar do aluno sobre a sua realidade.

A epistemologia de Fleck também pode proporcionar um olhar democratizado para o ensino de ciências, ou seja, preparar os discentes para que construam o conhecimento em dialogicidade com o contexto científico-tecnológico e social no qual estão inseridos, o que sinaliza para a formação da cidadania, a qual está implícita à aprendizagem escolar. (DELIZOICOV *et al.*, 2002; PINHEIRO *et al.*, 2007)

Neste cenário a abordagem fleckiana apresenta novos horizontes diante da fragmentação dos saberes no processo sócio e histórico, o qual foi apresentado no início deste capítulo. A partir de Fleck é possível oportunizar avanços para o ensino de ciências com ações interventivas por meio da epistemologia na formação inicial dos professores.

3 PROPOSIÇÕES PARA A FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS A PARTIR DA EPISTEMOLOGIA: DELINEANDO A PESQUISA

Não há ensino sem pesquisa e pesquisa sem ensino. Esses quefazer se encontram um no corpo do outro. Enquanto ensino, continuo buscando, reprocurando. Ensino porque busco, porque indaguei, porque indago e me indago. Pesquiso para constatar, constatando intervenho, intervindo educo e me educo. Pesquiso para conhecer o que ainda não conheço e comunicar ou anunciar a novidade

Paulo Freire, 2004

Nos capítulos anteriores apresentam-se os objetivos e relevância deste estudo, e o referencial teórico que fundamentou a pesquisa empírica. E, neste capítulo, busca-se expor as estratégias metodológicas da investigação, inserindo-a no corpo de pesquisas da área de Ciência, Tecnologia e Ensino, nas seguintes linhas de pesquisa: Educação Tecnológica, Formação de Professores de Ciências e Ensino de Ciências.

Inicialmente, o projeto desta pesquisa foi intitulado como “Os Avanços no Ensino de Ciências e Biologia por meio de lógicas alternativas: desafios e possibilidades”, pelo fato da epistemologia de Fleck considerar o que se denomina na lógica filosófica clássica como o “terceiro excluído” algo relevante para a construção do conhecimento, caracterizando assim o referencial teórico fleckiano uma Lógica Alternativa.

No decorrer da pesquisa, o título da mesma passou por alterações para maior conformidade do título com os encaminhamentos da pesquisa, nesse sentido, explicita-se esta informação, por ocasião dos documentos relacionados à pesquisa nos apêndices (Termos de Consentimento, Autorização do Desenvolvimento da Pesquisa, entre outros) apresentarem o primeiro título do projeto desta pesquisa.

Enfim, apresenta-se a pesquisa empírica, a qual aconteceu durante a aplicação do Produto desenvolvido no PPGET-UTFPR, no curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Ponta Grossa.

Este produto, disponibilizado na seguinte plataforma online <http://profrodrigossouza.wix.com/epistemologiaprofe>, é uma proposta para Formação Inicial de Professores com subsídios para a Instrumentação do Ensino de Ciências a partir da Epistemologia. Os aspectos teóricos e metodológicos do curso serão expostos no término deste capítulo, contudo, fez-se necessário apresentar

previamente o produto para uma maior compreensão do andamento desta investigação que será descrito neste capítulo.

Como dito anteriormente, o estudo e aplicação do produto ocorreu na Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG)¹⁶, pelo fato do pesquisador ser professor no Departamento de Educação desta Instituição, e estar atuando diretamente nas Licenciaturas oferecidas nesta Universidade.

Quanto ao desenvolvimento da pesquisa, a mesma ocorreu no ano de 2014, com a aplicação do curso em três encontros quinzenais, no período matutino e vespertino, com 6 horas/aula em cada encontro, totalizando às 18 horas/aula.

Dentre os cursos de Formação de Professores em que o pesquisador atua como docente optou-se pelo curso de Licenciatura em Ciências Biológicas. Influenciaram para esta escolha, o objetivo da pesquisa, bem como as vivências do pesquisado no campo da Formação Inicial de Professores de Ciências frente às discussões epistemológicas, o número maior de alunos matriculados e a inserção destes acadêmicos no Ensino Fundamental com a disciplina de Ciências, e no Ensino Médio com a disciplina de Biologia.

No curso de Licenciatura em Ciências Biológicas foram convidados 50 acadêmicos, 42 aceitaram o convite e participaram da primeira etapa da pesquisa, conforme a Tabela 1 abaixo:

Tabela 1 – Caracterização dos Sujeitos da Pesquisa: Acadêmicos de Licenciatura em Ciências Biológicas (*)

Sujeitos da Pesquisa	Amostragem	Sexo		Idade		
		M	F	18 - 25	26 - 35	36 -45
Acadêmicos	71% (29)					
Acadêmicos atuando como Professores na Educação Básica.	29% (12)	24% (10)	76% (31)	73% (30)	19% (8)	7% (3)
TOTAL	100% (41)					

(*) Margem de erro em torno de 1% para mais e para menos.

Fonte: Dados de Pesquisa (2015)

Para a 2ª etapa da pesquisa empírica, participaram 10 dos sujeitos da 1ª etapa, que aceitaram participar do curso aplicado em período vespertino, durante

¹⁶ O desenvolvimento da Pesquisa foi autorizado pelos responsáveis diretos da Instituição no local onde o mesmo ocorreu, conforme Apêndice A.

três tardes. Os demais não participaram por ocasião de falta de disponibilidade para estar em todos os módulos do curso. Dos 10 participantes, 8 concluíram o curso.

Todos os participantes, acadêmicos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), disponível no Apêndice B desta dissertação, contendo o contato do pesquisador responsável para informações sobre o andamento da pesquisa, as informações sobre a natureza da pesquisa, objetivos e relevância da pesquisa, garantia de sigilo em torno das informações prestadas, ressaltando a liberdade de abandonar a pesquisa ou em recusar a participação; como regulamenta Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012 do Conselho Nacional de Saúde.

Considerando o escopo da pesquisa, buscou-se uma metodologia que propicia-se um caminho baseado nos objetivos da pesquisa, no referencial teórico, e na realidade dos sujeitos pesquisados.

Optou-se então por uma abordagem quali¹⁷ e quantitativa¹⁸, o método misto, por valorizar aspectos do contexto construído nas relações em sala de aula, que podem ser observados qualitativamente, e que influenciam os dados analisados quantitativamente, como afirmam Dal-Farra *et al* (2013, p. 67):

A utilização de métodos mistos em pesquisa tem sido crescente em inúmeros campos do conhecimento. A conjugação de elementos qualitativos e quantitativos possibilita ampliar a obtenção de resultados em abordagens investigativas, proporcionando ganhos relevantes para as pesquisas complexas realizadas no campo da Educação. Minimizando possíveis dificuldades na conjugação de práticas investigativas quantitativas e qualitativas, tais pesquisas podem produzir resultados relevantes, assim como podem orientar caminhos promissores a serem explorados por pesquisadores e educadores.

Os aspectos quali e quantitativos também caracterizam este estudo como pesquisa de campo através de um estudo exploratório combinado, pois descreve a Formação Inicial de Professores de Ciências e as possibilidades para o ensino de ciências por meio da Epistemologia. (MARCONI *et al*, 2004; MOREIRA *et al*, 2008)

¹⁷ Quanto à pesquisa qualitativa ela nos traz aspectos que não podem ser mensuráveis quando expostos no rigor matemático da estatística, ou seja, é análise dos elementos que estão inseridos na realidade e no sujeito da pesquisa, os quais são elementos indissociáveis. (MOREIRA *et al*, 2008)

¹⁸ A pesquisa quantitativa busca mensurar em números as opiniões e informações coletadas por meio da pesquisa, sendo os dados organizados e quantificados por meio de cálculos estatísticos. Para que a análise dos dados quantificáveis possa nos apresentar possíveis conclusões. (FIORENTINI *et al* 2009)

Também pode-se classificar este estudo como uma pesquisa descritiva e explicativa, pois estuda características específicas de uma população, no caso, de acadêmicos do curso de licenciatura em Ciências Biológicas, identificando fatores determinantes, que podem aprofundar o conhecimento da realidade, utilizando os dados e informações obtidas. (MARCONI *et al*, 2004; MOREIRA *et al*, 2008)

Quanto aos instrumentos de coleta de dados para o êxito desta análise quali e quantitativa, pensou-se em alinhar o instrumento de coleta com os objetivos da pesquisa, sendo assim, foram elaborados quatro (4) instrumentos para atender plenamente todas as necessidades do estudo (GIL, 2002; FIORENTINI *et al*, 2006), os instrumentos foram validados por quatro (4) professores doutores na área conforme Apêndice C. E, a seguir, expõe-se cada um dos instrumentos de coleta, especificidades e contribuições de cada um para esta investigação.

3.1 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS: ELABORAÇÃO E ANÁLISE

3.1.1 Instrumento I: Questionário Diagnóstico

O primeiro instrumento de coleta de dados (Apêndice D), Questionário Diagnóstico, consistiu em um questionário com 7 questões objetivas, na escala Likert, que especificou o nível de concordância dos sujeitos da pesquisa com as afirmações apresentadas.

Este instrumento foi disponibilizado *online* pela plataforma *GoogleDoc's*, tendo por objetivo compor um panorama do cenário atual sobre o Ensino de Ciências. O *link* para o questionário foi enviado para o *email* das quatro séries do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Pública onde a pesquisa transcorreu.

3.1.2 Instrumento II: Elaboração do Plano de Aula após Intervenção do Pesquisador

O pesquisador aplicou para os sujeitos da pesquisa o curso “Formação Inicial de Professores: Instrumentos para o Ensino de Ciências”, com 18 horas/aula de duração, ao término do curso, o pesquisador solicitou que os acadêmicos construíssem um Plano de Aula no Roteiro entregue (Apêndice E) na metodologia

dos Três Momentos Pedagógicos (DELIZOICOV, ANGOTTI e PERNAMBUCO, 2002).

A finalidade deste instrumento consistiu em analisar qualitativamente a presença ou não das reflexões e conteúdos apresentados durante o curso no modelo de aula que o acadêmico elaborou.

3.1.3 Instrumento III: Entrevista Semiestruturada em Grupo Focal

Ao término do curso ministrado pelo pesquisador, o mesmo utilizando um Roteiro para Entrevista semiestruturada, entrevistou os participantes em Grupo focal. O Roteiro da entrevista está integralmente no Apêndice F.

O Direcionamento do pesquisador foi apenas ler o número da questão, para não influenciar as respostas, caso colocasse maior ênfase em alguma palavra se o mesmo fizesse a leitura das questões.

A entrevista avaliou qualitativamente as informações idealizadas que os sujeitos possuem que por alguns fatores não são verbalizadas através da linguagem escrita. A utilização deste instrumento permitiu identificar na análise literal das falas, com possíveis erros ortográficos e gramaticais, as ideias que os sujeitos apresentam sobre o ensino de ciências e a formação cidadã, por meio do ensino de ciências viabilizado pelas discussões epistemológicas. (MOREIRA *et al*, 2008)

Após a entrevista, o trabalho de transcrição aconteceu em sete (7) dias úteis, sendo apresentada a transcrição aos sujeitos da pesquisa, para a devida validação.

3.1.4 Instrumento IV: Avaliação do Produto

Este instrumento de coleta de dados (Apêndice G) consistiu em uma avaliação do curso ministrado pelo pesquisador, caracterizando assim uma avaliação final dos conteúdos e metodologia do curso, ou seja, uma avaliação do produto elaborado pelo pesquisador, sua efetividade e relevância enquanto produção técnica e desenvolvimento de material didático e instrucional.

3.2 ANÁLISE E TRIANGULAÇÃO DOS DADOS

Os dados alcançados com os quatro instrumentos foram triangulados na análise quali e quantitativa nas seguintes categorias que emergiram dos dados em conjunto com a análise das DCNs e do PPC-LicBio na perspectiva epistemológica de Fleck:

1. Ensino Crítico de Ciências e do Fazer Científico;
2. O Sujeito 'Professor de Ciências': Imagens e Idealizações;
3. A Formação do Professor Formador de Professores de Ciências

Estas categorias emergem da análise dos dados na perspectiva quali e quantitativa, tendo por referência epistemológica as categorias das *circulações inter e intracoletivas de ideais*, do teórico Ludwik Fleck, com será descrito no capítulo seguinte. Neste contexto, antes da leitura da análise dos dados, é possível observar a estrutura do produto oferecido aos sujeitos da pesquisa, para maior compreensão da efetividade da proposta e sua coerência com os objetivos da pesquisa.

3.3 SOBRE O PRODUTO FINAL: “EPISTEMOLOGIA DE FLECK NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS”

Propor subsídios para a Formação Inicial de Professores de Ciências por meio de reflexões epistemológicas para o ensino de ciências, consistiu na finalidade deste produto, procurando associar teoria e prática para o despertar da cidadania e da criticidade.

Sendo assim, o produto, disponibilizado plataforma online <http://profrodrigossouza.wix.com/epistemologiaprofe>, como um curso: Ensino e Epistemologia de Ciências: Subsídios da Epistemologia para a Formação Inicial de Professores de Ciências estruturado em três (3) módulos, totalizando 18 horas/aula, com possibilidade para uma disciplina com até 68 horas/aula de duração. Ressalta-se que para a pesquisa o curso foi aplicado presencialmente, para coleta de dados e avaliação do próprio produto.

Expõe-se a seguir, a organização estrutural do produto, especificando as características de cada módulo.

MODULO I: Por que Ensinar Ciências?	
Ministrante: Pesquisador Responsável	Carga Horária: 6 horas/aula
<p><i>1.1 Problematização Inicial</i></p> <p>Cenários sobre o Ensino de Ciências no contexto educacional atual;</p> <p>O Ensino de Ciências como um processo sócio-histórico: aspectos da história da Educação Brasileira;</p> <p>As implicações da ciência, da tecnologia e da sociedade no ensino de ciências.</p> <p>O papel do Professor de ciências neste cenário.</p>	

Quadro 2 – Módulo I do Curso (Produto)
Fonte: Curso Elaborado pelo Pesquisador (2015)

O primeiro módulo do curso buscou uma problematização inicial em torno do tema, resgatando as concepções dos sujeitos da pesquisa em torno dos cenários do ensino de ciências, e as interlocuções com as implicações Ciência, Tecnologia e Sociedade e o posicionamento do professor neste contexto.

MODULO II: Ensino e Epistemologia das Ciências I	
Ministrante: Pesquisador Responsável	Carga Horária: 6 horas/aula
<p><i>1.1 Organização do Conhecimento</i></p> <p><i>O Ensino de Ciências:</i> estudo dos documentos legais que norteiam o ensino e a educação em ciências;</p> <p><i>1.2 Tópicos de Epistemologia:</i> o estudo dos principais teóricos (Fleck, Kuhn, Popper, Bachelard, Feyerabend) da epistemologia e o processo de construção e crítica do conhecimento para o professor pesquisador.</p>	

Quadro 3 – Módulo II do Curso (Produto)
Fonte: Curso Elaborado pelo Pesquisador (2015)

Organizar o conhecimento significa neste curso, apresentar os referenciais que podem auxiliar os acadêmicos para que através da pesquisa sobre a sua prática, viabilizem perspectivas para a inovação no ensino de ciências, principalmente no que tange a um novo olhar da ciência e do fazer científico.

Ao apresentar os documentos legais para o ensino e educação em ciências e os tópicos de epistemologia das ciências, identifica-se as relações dos documentos legais com as discussões epistemológicas para a formação de professores de ciências. Situando as discussões epistemológicas como subsídios

para que o professor possa refletir sobre a sua prática ressignificando a sua ação diante do fazer científico.

Dentre os inúmeros epistemólogos e filósofos da ciência, optou-se pelos referenciais de Fleck, Kuhn, Bachelard e Feyerabend; os quais apresentam uma epistemologia no viés histórico e sociologicamente orientado, que permite pensar o ensino de ciência contextualizado.

Apresentou-se a epistemologia popperiana, para que os acadêmicos, por meio do estudo do empirismo lógico, possam compreender a crítica de Fleck, Kuhn, Bachelard e Feyerabend ao círculo de Viena e a ciência moderna. Apontando a viabilidade da inserção de discussões acerca da 'Epistemologia das Ciências' na Formação Inicial de professores de Ciências.

MODULO III: Ensino e Epistemologia das Ciências II	
Ministrante: Pesquisador Responsável	Carga Horária: 6 horas/aula
<p>1.1 <i>O Ensino e a Epistemologia das Ciências</i>: aproximações entre a epistemologia e o ensino, que agregam significados a ação pedagógica do professor enquanto produtor de conhecimento científico em ciências.</p> <p>1.2 <i>Associação teoria e prática</i>: Os Três Momentos Pedagógicos como Possibilidade para o Ensino de Ciências.</p> <p>1.3 <i>Aplicação do Instrumento II de Coleta de Dados</i>.</p>	

Quadro 4 – Módulo III do Curso (Produto)
Fonte: Curso Elaborado pelo Pesquisador (2015)

O terceiro módulo buscou resgatar os conhecimentos construídos nos módulos anteriores, estabelecendo as relações entre a Epistemologia e o Ensino de Ciências, apresentando a metodologia dos 'Três Momentos Pedagógicos' (Delizoicov, Angotti e Pernambuco; 2002) como possibilidade para um ensino contextualizado e aberto para o despertar da criticidade do aluno.

Ressalta-se que as discussões epistemológicas permitem ao professor uma mudança de mentalidade, para que ele possa viabilizar estratégias de ensino para despertar a criticidade do aluno, não necessariamente para discutir a epistemologia com o aluno na educação básica.

As referências bibliográficas e produções científicas (artigos, periódicos, entre outros) que nortearam o pesquisador no desenvolvimento do produto são apresentados no Quadro 5, abaixo:

REFERÊNCIAS
AULER, D.; DELIZOICOV, D. Alfabetização Científico-Tecnológica: para quê? Revista Ensaio - Pesquisa e Educação em Ciências . Rio de Janeiro. v. 3. n. 1. p. 1-13. Junho. 2001.
BACHELARD, G. A formação do Espírito Científico : contribuição para uma psicanálise do conhecimento. Rio de Janeiro, Contraponto. 1996.
BAZZO, W. A. Ciência, Tecnologia e Sociedade e o Contexto da Educação Tecnológica . 4ª Ed. Florianópolis, Ed. da UFSC. 2014.
BORGES, R. M. R. Em debate: cientificidade e educação em ciência . 2ª ed. Porto Alegre : EDIPUCRS, 2007.
BRASIL / Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Orientações Curriculares para o Ensino Médio . Brasília: MEC, 2008.
BRASIL. Ministério da Educação – MEC, Secretaria de Educação Média e Tecnológica – Semtec. Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio . Brasília: MEC/Semtec, 1999.
BRASIL. Ministério da Educação – MEC, Secretaria de Educação Média e Tecnológica – Semtec. PCN + Ensino Médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias . Brasília: MEC/Semtec, 2002.
BRASIL. Senado Federal. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional : nº 9394/96. Brasília : 1996.
CHASSOT, A. Alfabetização Científica: uma possibilidade para a inclusão social. Revista Brasileira de Educação em Ciências . Rio de Janeiro. n. 22. 2003.
DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. Ensino de Ciências: fundamentos e métodos . São Paulo: Cortez, 2002.
DUTRA, L. H. de A. Introdução a Teoria da Ciência . 2ed. Florianópolis: UFSC, 2003.
FEYERBEND, P. Contra o método . Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1977.
FLECK, Ludwik. Gênese e Desenvolvimento de um Fato Científico . Belo Horizonte: Faprecactum. 2010.
FOUREZ, G. Crise no Ensino de Ciências?. In. Investigações em Ensino de Ciências , v. 8(2), ago. 2003.
FREIRE, P. Pedagogia da Autonomia: Saberes Necessário à Prática Educativa . Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2004 (Coleção Leitura).
GARUTTI, E. A.; SANTOS, S. R. A Interdisciplinaridade como forma de superar a Fragmentação do Conhecimento. In. Revista Iniciação Científica da FFC . V. 4. Nº 2, 2004. p. 187-197.
HESSEN, J. Teoria do Conhecimento . Coimbra. Arménio Amado.1978 (7ª.Ed).
KRASILCHIK, M. Ensino de Ciências e a Formação do Cidadão. Em Aberto , Brasília, ano 7, n. 40,

out./dez. 1988

_____. Reformas e Realidade: O caso do ensino das ciências. In. **São Paulo em Perspectiva**. Vol. 14. Nº 1. São Paulo. Jan/Mar. 2000.

KUHN, T. S. **A estrutura das revoluções científicas**. 2. ed. São Paulo: Perspectiva, 1978.

LIBÂNEO, J. C.; OLIVEIRA, J. F.; TOSCHI, M. S. **Educação escolar: políticas, estrutura e organização**. 4.ed. São Paulo: Cortez, 2007.

LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. **Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 3, n. 1, jun. 2001.

MENESES, J.G. DE C. et al. **Estrutura e funcionamento da educação básica – leituras**. São Paulo: Pioneira, 2001.

MOREIRA, Antonio Flávio Barbosa; SILVA, Tomaz Tadeu. (Org.). **Currículo, cultura e sociedade**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 1997.

NIEZER, Tânia Mara. **Ensino de soluções químicas por meio da abordagem ciência-tecnologia-sociedade (CTS)**. 2012. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2012.

PINHEIRO, N. A. M.; MATOS, E. A. S. A.; BAZZO, W. A. Refletindo acerca da ciência, tecnologia e sociedade: enfocando o ensino médio. **Revista Iberoamericana de Educación** - ISSN: 1022-6508. Número 44: Mayo-Agosto, 2007.

PRETTO, N. L. **A ciência nos livros didáticos**, 2ª ed. Campinas: Editora da Unicamp/ Salvador: Editora da UFBA, 1995.

QUEIRÓS, W. P.; NARDI, R. Um Panorama da Epistemologia de Ludwik Fleck na Pesquisa em Ensino de Ciências. In. **Anais do XI Encontro de Pesquisa em Ensino de Física**, Curitiba/PR. 2008.

REALE, Giovanni; ANTISERI, Dario. **História da Filosofia**, vol II. São Paulo: Paulus, 1990.

SANTOMÉ, Jurjo Torres. **Globalização e interdisciplinaridade: O currículo integrado**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

THIESEN, J. S. A Interdisciplinaridade como um Movimento Articulador no Processo Ensino-Aprendizagem. In. **Revista Brasileira de Educação**. V. 13. Nº 39. Set/Dez 2008.

Quadro 5 – Referências Utilizadas para Realização do Curso (Produto)

Fonte: Curso Elaborado pelo Pesquisador (2015)

A opção por organizar os conteúdos do produto final em uma plataforma online, deu-se por ocasião das relações entre os sujeitos no mundo da vida estar constituídas por diversos meios e não apenas nos encontros pessoais, pela linguagem oral e visual, mas também no ciberespaço, o qual segundo Lévy (1998, p. 104) é:

O universo das redes digitais como lugar de encontros e de aventuras, terreno de conflitos mundiais, nova fronteira econômica e cultural. [...] O ciberespaço designa menos os suportes de informação do que os modos originais de criação, de navegação no conhecimento e de relação social por eles propiciados.

Quando se pensa a educação inserida neste contexto do ciberespaço, faz-se necessária articular o saber a uma nova perspectiva de educação, em função das novas formas de se construir conhecimento, ao contemplar a democratização do acesso à informação e ao conhecimento, os novos estilos de aprendizagem e a historicidade de cada um dos atores da prática educativa.

Nesse sentido, o produto final desta pesquisa centra-se em um *Blog*, uma abreviatura que os internautas criaram para o termo inglês "*weblog*", o qual se trata de uma página web atualizada frequentemente, composta por pequenos parágrafos apresentados de forma cronológica.

Os *blogs* como ambientes virtuais de aprendizagem, inserem um caráter pedagógico a este instrumento tecnológico, o que favorece a interação, a comunicação e o compartilhamento de ideias.

Este produto foi divulgado na plataforma gratuita <http://pt.wix.com/>, a qual se destina a elaboração de sites gratuitos com características de *blogs*. A construção do produto deu-se nas seguintes etapas.

O primeiro passo consistiu na criação da conta no site <http://pt.wix.com/>, conforme a Figura 2 abaixo apresenta:

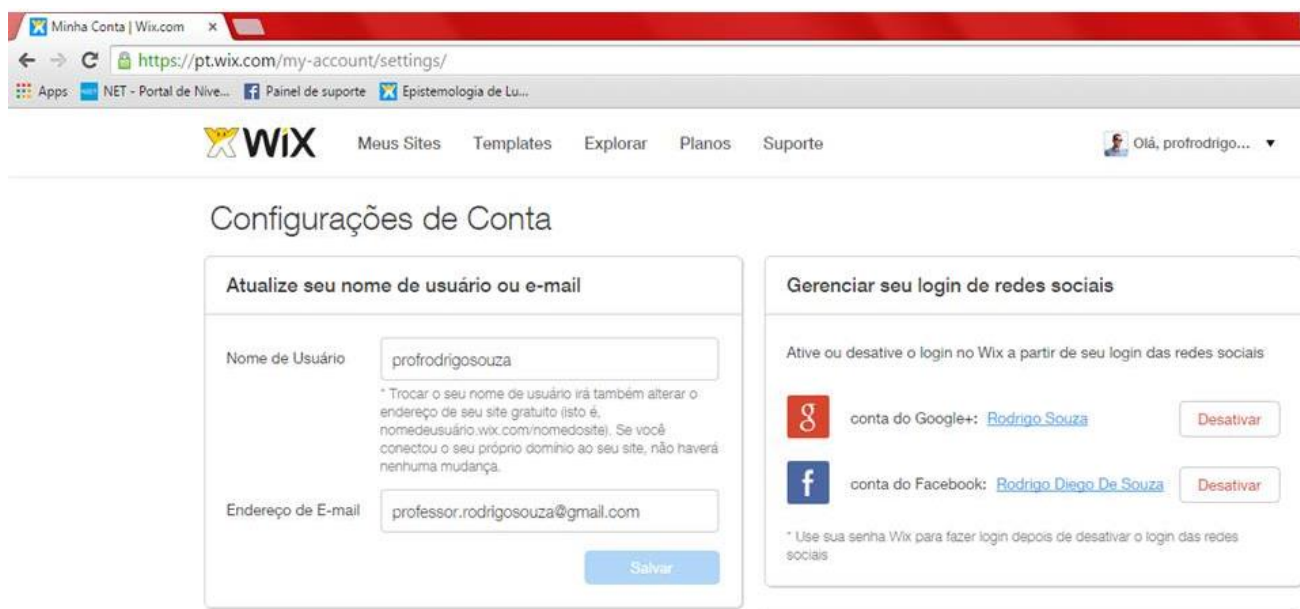


Figura 2 – PRTSC da Criação da Conta na Plataforma Online <http://pt.wix.com/>
Fonte: <http://profrodrigossouza.wix.com/epistememologiaprofe>

Durante o segundo passo, foram criados o Título e o Endereço do *Weblog*, como se demonstra na Figura 3 a seguir:



Figura 3 – PRTSC da Criação do Título e Endereço do Blog

Fonte: <http://profrodrigossouza.wix.com/epistememologiaprofe>

O terceiro passo contou com a escolha do *template* propício para o *design* do Blog, como a Figura 4 mostra:



Figura 4 – PRTSC do Template do Blog

Fonte: <http://profrodrigossouza.wix.com/epistememologiaprofe>

Para a dinamicidade da navegação no blog, o mesmo foi elaborado com cinco (5) páginas, sendo: “Página Inicial”; “Sobre”; “O Curso”; “Eventos” e “Contato”. Nesse sentido, o quarto passo da criação do produto, consistiu na elaboração da página inicial, a mesma apresenta uma introdução sobre as temáticas divulgadas no produto, o cabeçalho e os créditos, conforme as Figuras 5, 6 e 7 apresentam respectivamente, a seguir:



Figura 5 – PRTSC da Edição do Cabeçalho do Blog
 Fonte: <http://profrodrigossouza.wix.com/epistememologiaprofe>

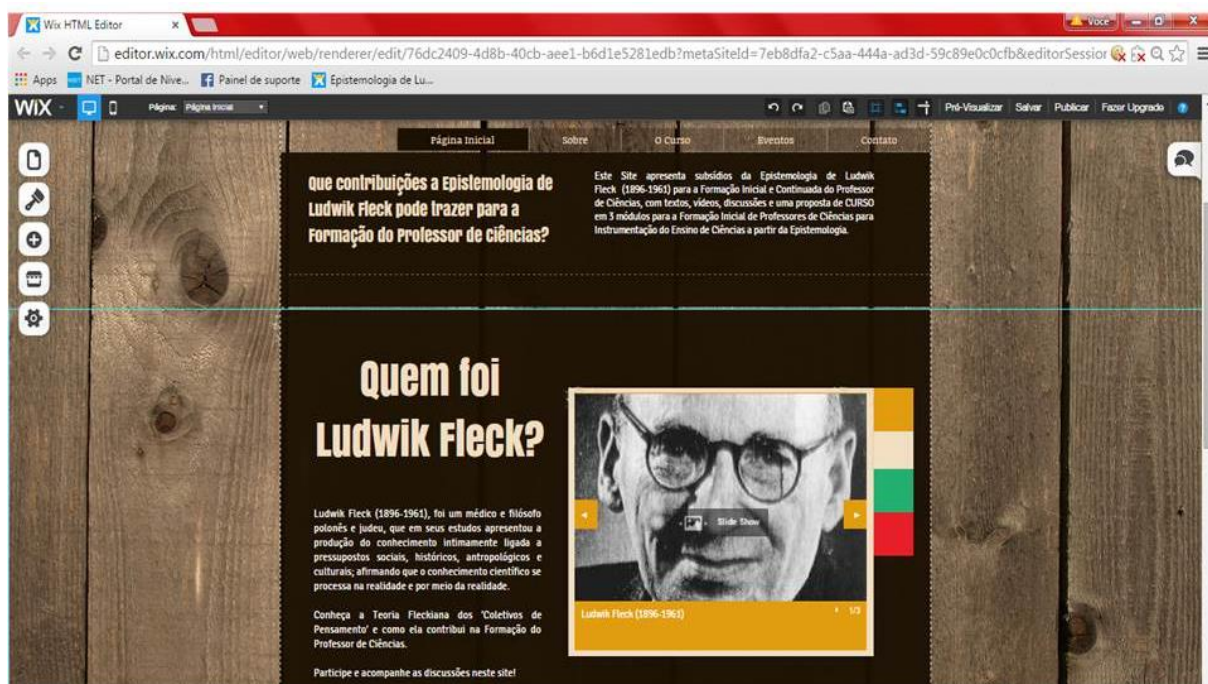


Figura 6 – PRTSC da Edição da Página Inicial do Blog
 Fonte: <http://profrodrigossouza.wix.com/epistememologiaprofe>

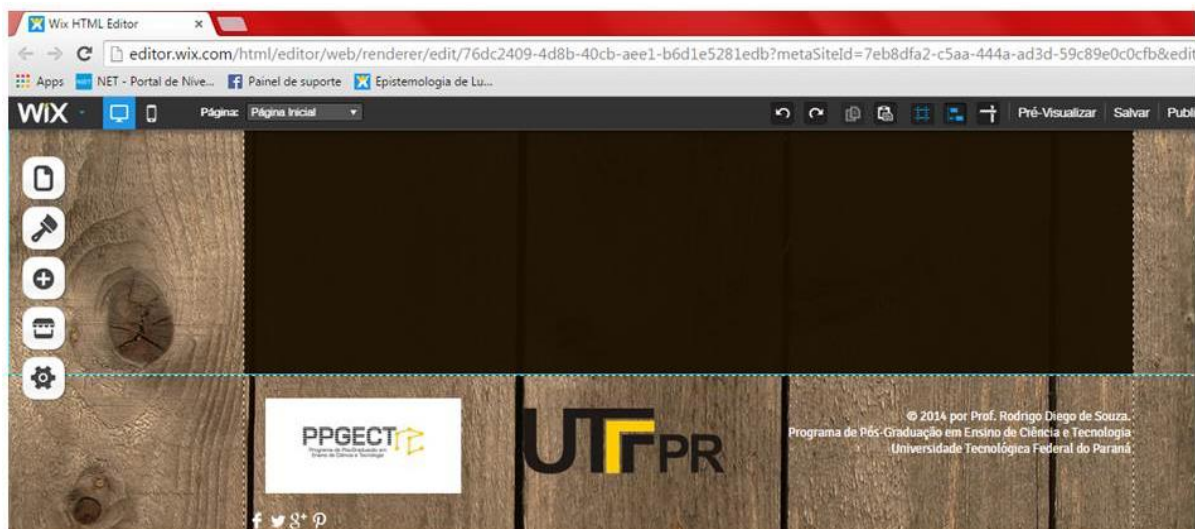


Figura 7 – PRTSC da Edição dos Créditos do Blog
Fonte: <http://profrodrigossouza.wix.com/epistememologiaprofe>

O quinto passo da confecção do Blog, ocupou-se da edição das páginas “Sobre” e “Contato”. As páginas apresentam informações sobre o pesquisador-autor do produto e os espaços para a interatividade com os seus leitores. Estas páginas estão configuradas no produto, segundo as Figuras 8 e 9, abaixo:



Figura 8 – PRTSC da Edição da Página “Sobre”
Fonte: <http://profrodrigossouza.wix.com/epistememologiaprofe>

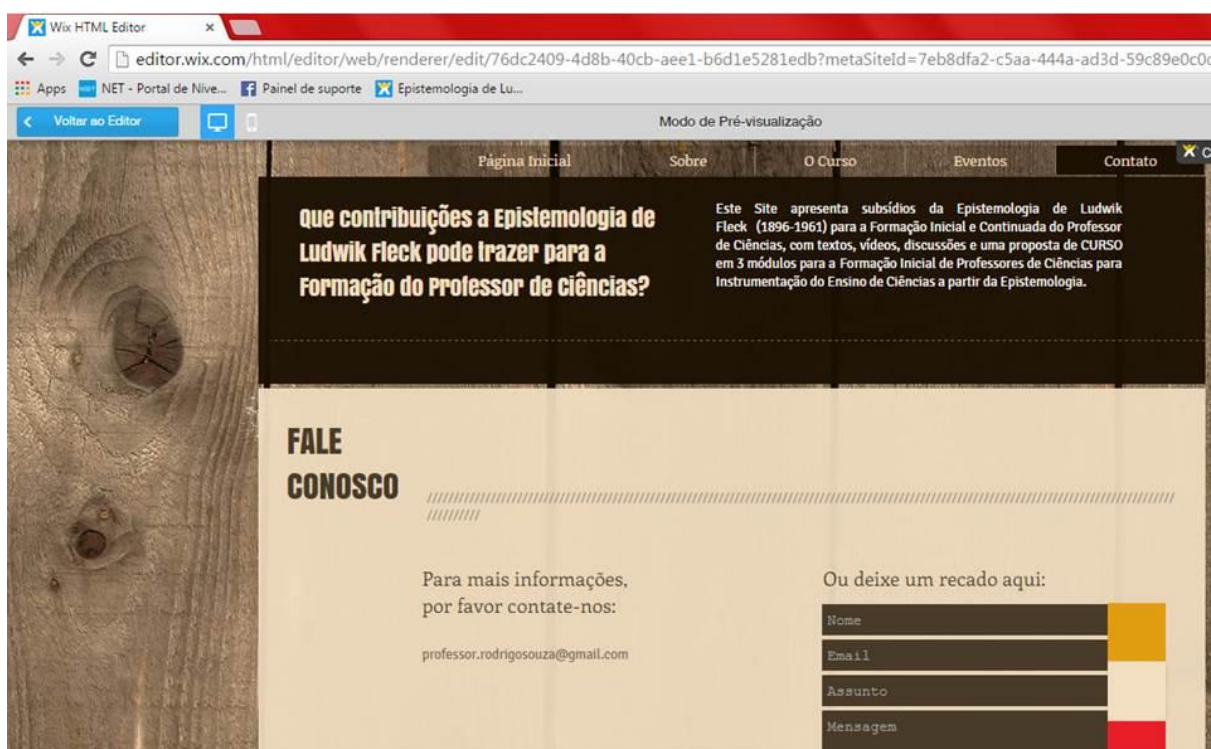


Figura 9 – PRTSC da Edição da Página “Contato”
Fonte: <http://profrodrigossouza.wix.com/epistememologiaprofe>

Com relação aos módulos e conteúdos propriamente ditos do produto, estes foram organizados no sexto passo da produção do Blog, o qual foi intitulado neste subsídio como “Proposições”, ou seja, sugestões para a Formação Inicial e Continuada de Professores de Ciências no viés Epistemológico. A Figura 10, a seguir, apresenta a configuração da página “O Curso”, com a chamada para o leitor do blog se apropriar das sugestões para a formação docente; os módulos apresentados neste capítulo também estão dispostos nesta página do blog.

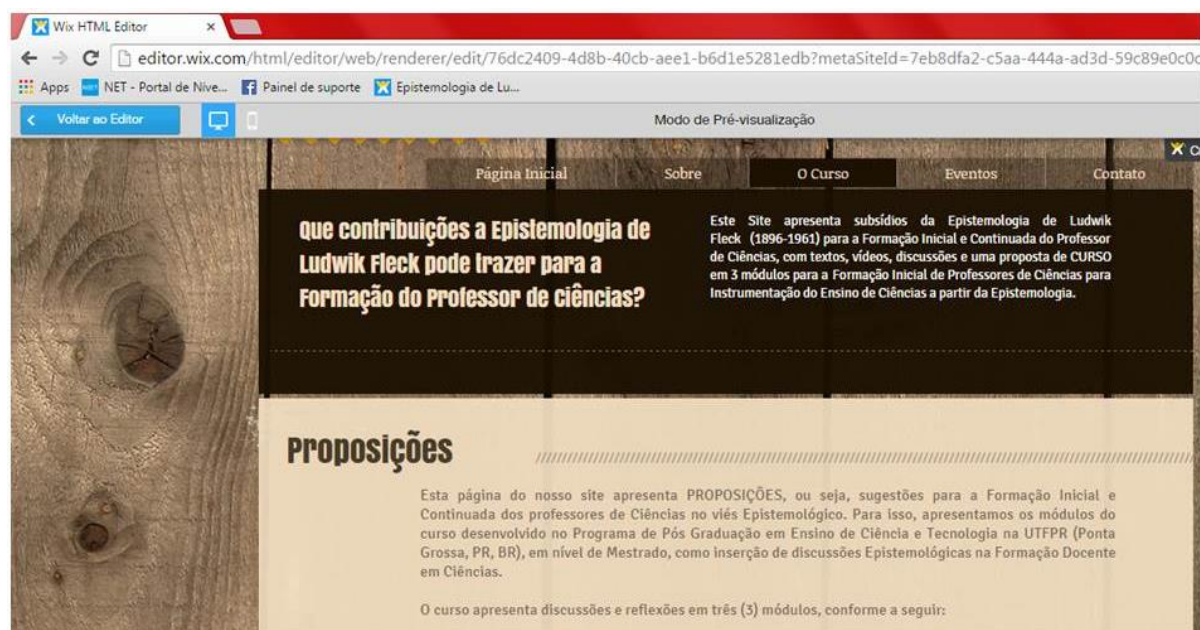


Figura 10 – PRTSC da Edição da Página “O Curso”
 Fonte: <http://profrodrigossouza.wix.com/epistememologiaprofe>

Por fim, o sétimo passo de construção do blog, consistiu na página “Eventos”, com o intuito de socializar os espaços para Divulgação Científica das produções em torno da Educação, Ensino e Formação de Professores para as Ciências; como mostra a Figura 11 a seguir:

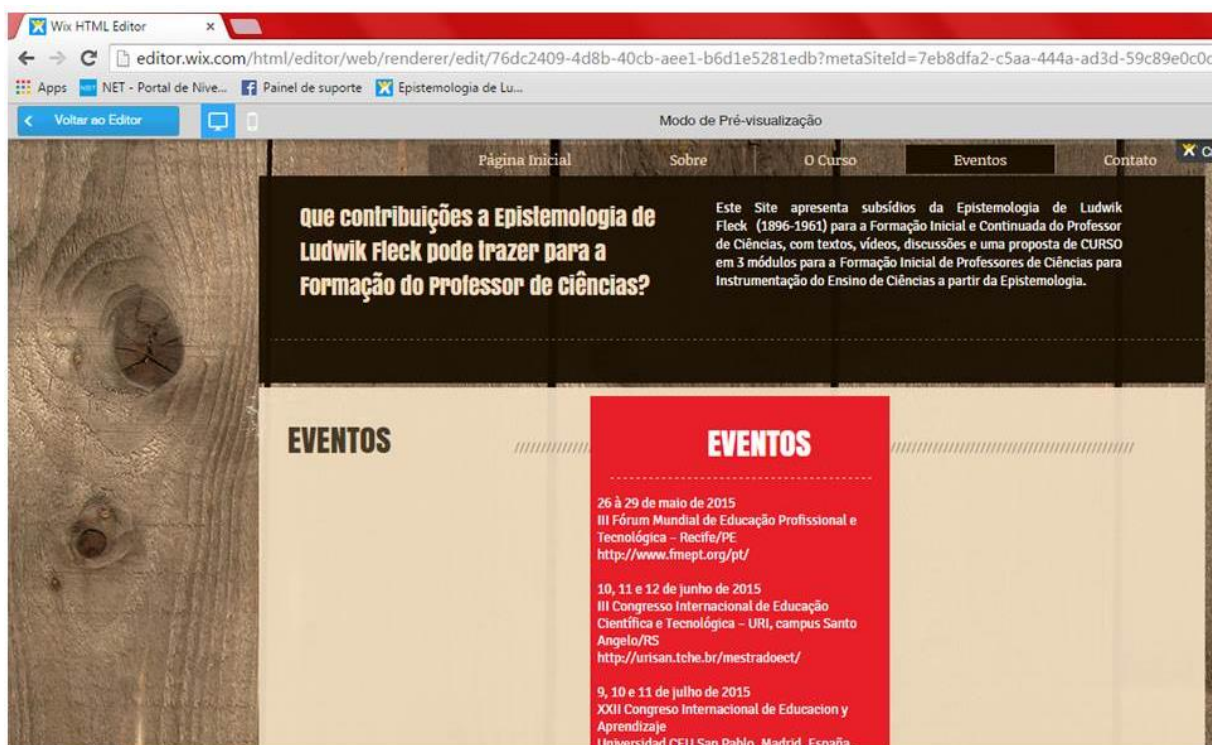


Figura 11 – PRTSC da Edição da Página “Eventos”
 Fonte: <http://profrodrigossouza.wix.com/epistememologiaprofe>

A apresentação da construção do produto – Blog; objetivou delinear a elaboração do produto frente aos conteúdos e público-alvo para o qual ele se destina.

Este produto didático-pedagógico abre possibilidades para a formação inicial e continuada dos professores de ciências, ressaltando-se que a partir desta pesquisa, os próximos encaminhamentos para a aplicabilidade visará a atualização mensal de conteúdos, com postagem de artigos, teses e dissertações, em torno das discussões epistemológicas para a formação docente. Para que o produto também cumpra a sua missão de para além de informar, possa divulgar e promover a construção de conhecimentos.

Nesse sentido, acena-se para o próximo capítulo desta dissertação, no qual se discutem os dados obtidos por meio da aplicação do produto no processo metodológico delineado neste capítulo. Vale ressaltar, que adiante apresentar-se-á a avaliação deste produto pelos participantes da pesquisa.

4 CIRCULAÇÕES DE CONHECIMENTOS E PRÁTICAS NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS

[...] A pesquisa, como ato de conhecimento, tem como sujeitos cognoscentes, de um lado, os pesquisadores profissionais; de outro, os grupos populares e, como objeto a ser desvelado, a realidade concreta. Quanto mais, em tal forma de conceber e praticar a pesquisa, os grupos populares vão aprofundando como sujeitos, o ato de conhecimento de si em suas relações com a sua realidade, tanto mais vão podendo superar ou vão superando o conhecimento anterior em seus aspectos mais ingênuos. Deste modo, fazendo pesquisa, educo e estou me educando com os grupos populares. Voltando à área para pôr em prática os resultados da pesquisa não estou somente educando ou sendo educado: estou pesquisando outra vez. No sentido aqui descrito pesquisar e educar se identifica em um permanente e dinâmico movimento

Paulo Freire, 1983

Este capítulo apresenta a análise dos dados da pesquisa empírica e aponta para as relações situadas entre as Circulações de Conhecimentos e Práticas na Formação Inicial de Professores de Ciências, ao estabelecer pontos e contrapontos entre os Coletivos de Pensamento que permeiam esta formação, o Currículo que a norteia e as implicações do Professor Formador como disseminador de Coletivos de Pensamento.

4.1 CENÁRIOS, CONHECIMENTOS E PRÁTICAS

A pesquisa empírica com os acadêmicos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas de uma Universidade Pública do Estado do Paraná aconteceu em três etapas, como descrito no capítulo anterior. E, neste capítulo, descreve-se a terceira etapa deste estudo com a análise e discussão dos dados obtidos, na perspectiva epistemológica Fleckiana.

A apresentação e análise dos dados dar-se-á triangulando os resultados obtidos por meio dos instrumentos de coleta de dados. Ressalta-se que na primeira etapa da pesquisa os participantes responderam ao questionário com questões objetivas na escala Likert constituindo-se assim o *Mapa Território*¹⁹ das concepções

¹⁹ Por *Mapa Território* compreende-se a construção do conhecimento, no sentido da construção de um *Mapa território* que pode ser ampliado na medida em que se conhecem coisas novas. (SCHAFF, 1995, grifos do autor).

dos estudantes sobre a fragmentação e desfragmentação de saberes no ensino de ciências.

Na segunda etapa da pesquisa empírica, os acadêmicos participantes do curso “Formação Inicial de Professores: Instrumentos para o Ensino de Ciências a partir da Epistemologia” construíram durante um Plano de Aula. Ao término desta etapa, por meio da entrevista semiestruturada em grupo focal, foi possível avaliar a efetividade das discussões vivenciadas durante a aplicação do produto, por meio de suas verbalizações no grupo focal mediante as questões.

Durante a análise das falas dos acadêmicos e dos planos de aula, inúmeras vezes foi citada a ‘professora de parasitologia’, o que levou o pesquisador à entrar em contato com a docente desta disciplina, e assim, compreender que relações e como estas relações implicam as concepções relacionadas a parasitologia, o ensino de ciências e a epistemologia para os estudantes.

Retorna-se a primeira etapa de pesquisa, para o início da análise dos dados. Os participantes se posicionaram frente às proposições afirmativas apresentadas a eles na escala Likert, ao manifestar a sua opinião, concordando, concordando fortemente, discordando, discordando fortemente ou indiferente. Segue abaixo o quadro 6 com as afirmações propostas aos sujeitos da pesquisa:

Questão 1: A fragmentação dos saberes é importante para a aprendizagem do aluno.
Questão 2: O professor Y, em uma aula de biologia buscou estudar o conteúdo Membrana Plasmática fazendo relações com os conteúdos de química. Ele apresentou aos alunos o rótulo de um achocolatado, problematizou com eles a quantidade de proteínas, lipídios, fibras e carboidratos. Após apresentou aos alunos o que seria cada um destes itens, explicando a função de cada um no metabolismo celular e na constituição da membrana plasmática, Chegando ao término da aula, o professor solicitou como tarefa aos alunos que pesquisassem nos itens alimentícios de suas casas quais alimentos apresentam maior quantidade de proteínas, visando na aula seguinte, através da tarefa sobre proteínas, iniciar os estudos sobre a utilização das proteínas nos transportes através da membrana. A prática deste professor leva para uma maior aprendizagem dos alunos.
Questão 3: Quando o aluno estuda os conteúdos isoladamente, sem qualquer contextualização, e sem construir pontes entre os conteúdos nas demais disciplinas, ele aprende mais.
Questão 4: É importante pensar o Ensino de Ciências por meio de conteúdos integrados, proporcionando uma visão ampla do conhecimento.
Questão 5: A aprendizagem em ciências deve ser baseada na apresentação dos conteúdos independente da aplicação destes na prática social dos alunos.

Questão 6: Quando um aluno aprende os conteúdos de ciências contextualizando-os, ele encontra significados neste saber.

Questão 7: O professor W, em uma aula de biologia, iniciou os estudos sobre Biologia Celular, explicou aos alunos o que é a Membrana Plasmática, o que é o Citoplasma e o que é o Núcleo. Solicitou aos alunos que fizessem os 15 exercícios da apostila. Após, corrigiu os exercícios e solicitou para a próxima aula que os alunos pesquisassem e resolvessem os próximos exercícios sobre as Organelas Citoplasmáticas. A prática deste professor leva para uma maior aprendizagem dos alunos.

Quadro 6 – Proposições do Instrumento de Coleta I
Fonte: Elaboração do Pesquisador

Observando o quadro acima, as questões ímpares, afirmam a fragmentação dos saberes, algo próprio do cenário positivo-mecanicista resgatado no primeiro capítulo, enfatizando uma maior aprendizagem dos alunos quando o ensino de ciências é compartimentalizado. Nesse sentido, a tabela 2 abaixo apresenta quantitativamente o percentual de estudantes que concordam, discordam ou percebem-se indiferentes a esta concepção de ensino.

Tabela 2 – Percentual da Opinião dos Sujeitos da Pesquisa frente às questões ímpares do Instrumento I de Coleta de Dados (*)

	Concordo Fortemente	Concordo	Sou Indiferente	Discordo	Discordo Fortemente
Questão 1	7%	33%	14%	31%	14%
Questão 3	5%	7%	2%	43%	43%
Questão 5	2%	7%	5%	36%	50%
Questão 7	2%	29%	12%	36%	21%

(*) Margem de erro em torno de 1% para mais e para menos.

Fonte: Dados de Pesquisa (2015)

A questão 1 que indaga o estudante de forma mais abrangente, atinge a concordância de 33% dos estudantes quanto à fragmentação dos saberes como algo importante para a aprendizagem e 31% discordam da importância da fragmentação dos saberes no processo de aprendizagem.

Porém, ao analisar a recepção da questão 7, a qual é mais direcionada para o que significa a fragmentação dos conteúdos de ciências na ação do professor, o índice de concordância diminui para 29%, e ocorre um aumento de discordância para 36% e a opção discordo fortemente apresenta significativos 21%.

Ao agrupar os dados apresentados nas opções **Concordo e Concordo Fortemente** percebe-se que 40% dos acadêmicos estão de acordo com a questão 1 e 31% com a questão 7. E, sintetizando as opções **Discordo e Discordo Fortemente**, observa-se que 45% dos estudantes discordam da questão 1 e 57% da situação apresentada na questão 7. Este achado nos dados estatísticos desperta a atenção para um intervalo de 12% entre a concordância e discordância sobre a efetividade da fragmentação dos conhecimentos na ação do professor de ciências para uma maior aprendizagem dos alunos.

No entanto, ao observar a percepção dos acadêmicos frente às questões 3 e 5, as quais apresentam o ensino centrado no aluno estudando os conteúdos isoladamente da prática social e a outra questão apresentando um ensino de ciências apenas pelos conteúdos em si sem a sua aplicação na realidade e na leitura de mundo, observa-se resultados mais significativos, agrupando o índice de concordância das opções **Concordo e Concordo Fortemente** percebe-se que apenas 12% dos acadêmicos concordam com a questão 3, e 9% concordam com a questão 5. Quanto à discordância, reunindo os dados referentes às opções **Discordo e Discordo Fortemente**, obtêm-se 86% de discordância com a questão 3 e 86% de discordância com a questão 5.

A análise dos dados obtidos pelas questões ímpares permitem-nos observar que para os acadêmicos participantes da pesquisa, visualiza-se de forma mais clara e evidente o efeito da fragmentação de saberes como uma *complicação* no ensino de ciências quando as questões estão centradas no aluno e no ensino descontextualizado, no entanto, quando apresenta-se a ação docente do professor com métodos fragmentados (questões 1 e 7) os dados estatísticos apresentam um certo meio termo, com um diferencial de 12% entre a concordância e a discordância.

Para uma compreensão integral das concepções dos acadêmicos em torno da Fragmentação de Desfragmentação dos saberes no ensino de ciências, analisam-se também as questões pares do Instrumento I de Coleta de dados, que apresentam proposições afirmativas no tocante a uma maior aprendizagem dos alunos, quando o ensino de ciências é contextualizado e articulado aos demais conhecimentos. As respostas a essas questões podem ser visualizadas na Tabela 3 a seguir:

Tabela 3 – Percentual da Opinião dos Sujeitos da Pesquisa frente às questões pares do Instrumento I de Coleta de Dados (*)

	Concordo Fortemente	Concordo	Sou Indiferente	Discordo	Discordo Fortemente
Questão 2	48%	43%	5%	2%	2%
Questão 4	64%	33%	2%	0%	0%
Questão 6	57%	40%	2%	0%	0%

(*) Margem de erro em torno de 1% para mais e para menos.

Fonte: Dados de Pesquisa (2015)

Agregando as opções **Concordo** e **Concordo fortemente** em todas as questões pares (91% para a questão 2, 97% referentes à questão 4 e 97% à questão 6), percebem-se números significativos que reforçam a concepção da importância dos conhecimentos estarem contextualizados, desfragmentados e com significados na prática social.

Nesse sentido, de acordo com este *Mapa Território* acerca das ideias dos estudantes quanto à fragmentação e desfragmentação dos conhecimentos no ensino de ciências, é possível afirmar que os saberes contextualizados permitem uma aprendizagem maior em ciências para o aluno, pois ele poderá instrumentalizar esses conteúdos para maior leitura da realidade em que está inserido, como também afirmam Freire (1978, 2004), Dórea (2012), Garrutti *et al* (2004), Gomes *et al* (2006), Gerhard *et al* (2012), Thiesen (2008), OCEM (2008), PCNEM (2002), DCNEF (1998), DCNEM (1998).

Ressaltando o detrimento da visão compartimentalizada e descontextualizada do conhecimento, a qual foi histórico e epistemologicamente delineada no segundo capítulo desta dissertação. O gráfico 1 a seguir apresenta a síntese dos dados obtidos.

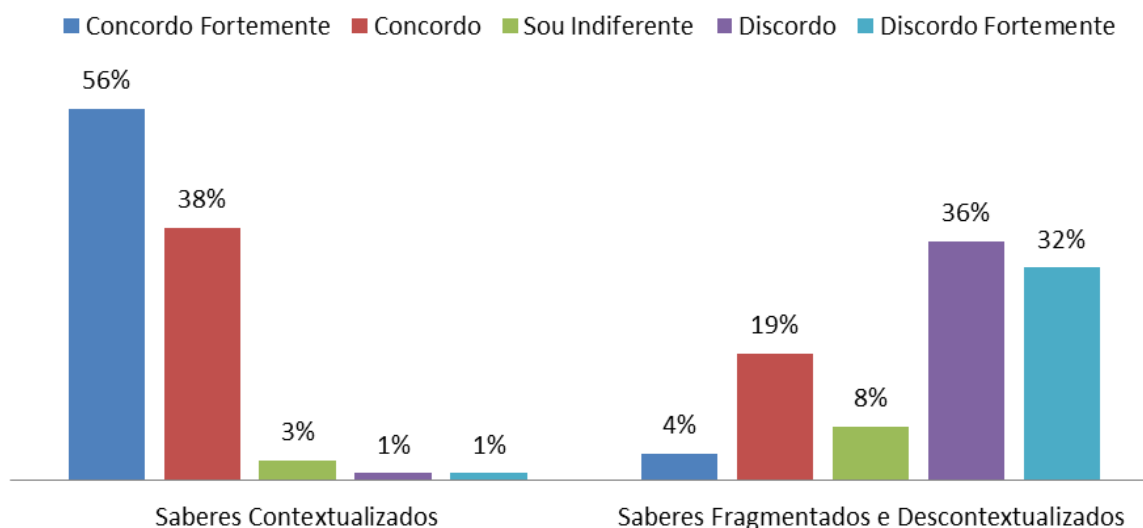


Gráfico 1 – Análise Comparativa entre as Médias da Opinião dos Sujeitos da Pesquisa frente à Fragmentação de Saberes e a Desfragmentação de Saberes.
Margem de erro em torno de 1% para mais e para menos
Fonte: Dados de Pesquisa (2015)

As percepções dos sujeitos, segundo os dados, direcionam a prática dos atores da ação educativa contextualizada na realidade, mas, isto não ressoa na prática pedagógica, o que justificam as reformulações dos documentos legais para a educação básica e para a formação de professores.

Nessa perspectiva, o curso (produto final) por meio das reflexões epistemológicas e os Três Momentos Pedagógicos (3MP), apresentam uma opção metodológica e epistemológica para o professor ao planejar suas aulas. (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2002)

Por meio das discussões epistemológicas, as quais instrumentalizam os acadêmicos a pensar sobre a sua ação enquanto professores, o que não significa que os sujeitos que participam do curso estão habilitados para “dar aula de epistemologia” na educação básica, mas utilizar-se dos referenciais da epistemologia das ciências para ressignificar a sua prática, como afirma Gonçalves, Marques e Delizoicov (2007), quando dizem:

[...] destacamos que as reflexões epistemológicas de forma sistemática são importantes não unicamente para problematizar um discurso empirista-indutivista acerca da construção do conhecimento científico, mas para que os licenciandos possam analisar criticamente o entendimento de Ciência que é difundido durante a formação inicial (DELIZOICOV, 2000). Ao mesmo tempo, ressaltamos que as discussões epistemológicas na licenciatura podem favorecer um entendimento de sujeito cognoscente como sendo não neutro. Em outras palavras, essas discussões podem contribuir para reconhecer que o conhecimento é produzido mediante interações não neutras entre sujeito do conhecimento e objeto do conhecimento (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2002). [...]

Nessa perspectiva, o curso apresentado minuciosamente no capítulo anterior, problematiza em torno das concepções dos estudantes sobre os cenários do ensino de ciências e apresenta os referenciais da epistemologia das ciências com interlocuções nos documentos oficiais para o ensino, e propõe como possibilidade para efetivação do ensino crítico e contextualizado dos conteúdos de ciências da natureza os 3MP (Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2002).

Sendo assim, para observar em que medida a participação no curso favoreceu aos acadêmicos a inserção em discussões epistemológicas que implicassem na mediação dos conteúdos de ciências por meio dos 3MP, a avaliação desta aprendizagem consistiu na elaboração de planos de aula, nos quais, cada participante da pesquisa pode escolher um dos temas presentes nos PCNEM (2002), para dinamizá-lo em sala de aula.

O plano de aula, instrumento II de coleta de dados, construído pelos licenciandos, proporcionou a análise qualitativa da presença das discussões epistemológicas e possíveis relações dos conteúdos de ciências com o contexto do aluno. O modelo do plano de aula recebido pelos acadêmicos está disponibilizado no Apêndice E.

Na análise dos planos de aula construídos pelos acadêmicos, percebe-se que as escolhas dos temas e dos conteúdos foram assertivas por todos os sujeitos da pesquisa, entretanto, ao analisar as **Competências e Habilidades** que os licenciandos buscam despertar nos alunos observam-se alguns déficits na elaboração destas **Competências e Habilidades**.

Abaixo, apresentam-se, por exemplo, as respostas do José, do João e do Bruno, ao item 'Competências e Habilidades a serem desenvolvidas nos alunos' do Plano de Aula, nos quais observam-se Objetivos de Ensino de não Competências e Habilidades que emergem da aprendizagem dos conteúdos.

*Identificar os tipos de doenças.
Relacionar sinais, sintomas e cuidados.*
Plano de Aula do João (Dados de Pesquisa, 2015)

*Identificar e compreender as teorias sobre a origem da vida.
Desenvolver uma crítica sobre o tema.*
Plano de Aula do José (Dados de Pesquisa, 2015)

*Identificar as diferenças entre os animais.
Conhecer um pouco mais sobre o meio onde vivem.
Relacionar conhecimentos prévios com os obtidos em sala de aula.*
Plano de Aula do Bruno (Dados de Pesquisa, 2015)

Na análise dos Planos de Aula dos acadêmicos, também encontrou-se no campo das Competências e Habilidades, respostas que não se enquadram como Competências e Habilidades e também não se enquadram como Objetivos de Ensino, pelo uso incorreto dos verbos e da taxonomia de Bloom, e demais características que serão delineadas nos próximos parágrafos. A seguir, apresentam-se as respostas descritas neste parágrafo.

Tratar da higiene pessoal, abordando os temas sobre pediculose, escabiose, por exemplo. Como se deve lavar as mãos e também a importância da higienização dos alimentos. E envolver a vida com questões ambientais, e também a importância de não jogar lixo no meio ambiente.

Plano de Aula da Fernanda (Dados de Pesquisa, 2015)

Como ocorre a transmissão dos parasitas e métodos de prevenção.

Plano de Aula da Maria (Dados de Pesquisa, 2015)

Conseguir compreender os motivos que levam à problemas como desertificação e inundações, bem como a falta da água para o uso humano.

Plano de Aula da Mariana (Dados de Pesquisa, 2015)

Ressaltam-se entre os dados, as respostas dos acadêmicos nos planos de aula que são caracterizadas como Competências e Habilidades, conforme a seguir:

Compreender sobre as doenças causadas por parasitas, e o que é parasita. Saber identificar os riscos, forma de transmissão e prevenção.

Relacionar essas doenças com as situações do dia-a-dia.

Plano de Aula do Carlos (Dados de Pesquisa, 2015)

Compreender e conhecer a origem e a evolução da espécie.

Plano de Aula da Ana (Dados de Pesquisa, 2015)

As respostas supracitadas dos sujeitos da pesquisa não apresentam consonância com as Competências e Habilidades delineadas nos PCNEM – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias (2002), no entanto, quanto à utilização dos verbos na composição das possíveis Competências e Habilidades descritas nas respostas dos acadêmicos, podem ser agrupá-las nas categorias propostas pelos PCNEM (2002, p. 26), nas quais: **Representação e Comunicação** (uso do verbo *Compreender*); **Investigação e Compreensão** (uso dos verbos *Relacionar* e *Desenvolver*) e a categoria **Contextualização sócio e cultural** (uso do verbo *Identificar*).

Portanto, apenas a categorização dos verbos no PCNEM (2002, p. 26) não permitem afirmar a construção correta da Competência e Habilidade, pois compreender a aprendizagem por competências significa perceber de que forma a Educação constitui a identidade dos alunos como atores sociais, inseridos em um contexto que são protagonistas por meio de suas ações, conforme Aguiar e Ribeiro (2010, p. 374) afirmam: “Em sua função de qualificação social, a noção de competência associa a abordagem "cognitivista" da competência, descrita acima, à dimensão de *construção da identidade* do sujeito como ator social [...]”.

Nesse sentido, o estudo de Aguiar e Ribeiro (2010, p. 374), também sinaliza para as concepções ideológicas que permeiam as matrizes que correspondem as interlocuções em competências e habilidades, as quais não estão implícitas nas respostas dos acadêmicos nos planos de aula, quando dizem:

As matrizes referenciais para as diferenças encontradas nos conceitos de competência têm raízes histórico-sociais nos países onde foram desenvolvidas e representam disputas ideológicas no campo da educação. A definição de currículos baseados em competência requer uma opção conceitual em relação ao entendimento da competência como resultante da relação entre o mundo de aprendizagem e o mundo do trabalho.

Sendo a concepção de habilidades e competências relacionada não apenas a Educação, mas a dimensão do Trabalho, instrumentalizando a finalidade dos processos educativos. No entanto, esta relação entre Educação e Trabalho, já está posta nos pilares para a educação na pós-modernidade, como propõe a Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura – UNESCO, *aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a ser e aprender a viver juntos*, tendo por objetivos desta finalidade de educação, adequar a prática educativa para as necessidades da atualidade em processo de globalização, com um discurso de educação que acompanhe as transformações da sociedade pós-moderna. (DELORS, 2001; GOERGEN, 2005)

Este panorama permite-nos observar o quanto as discussões atreladas às competências e habilidades perpassam a realidade dos Objetivos de Ensino, para uma análise ideológica do Ensino e suas implicações na realidade.

Nestas considerações iniciais da análise dos dados, é possível perceber a epistemologia de Fleck como referencial balizador para compreender este processo, Fleck nos apresenta o quanto a *realidade objetiva* implica a construção do conhecimento, nesse sentido, percebe-se um cenário marcado por uma ideologia de

globalização onde a finalidade da educação implica na formação do sujeito para o mercado de trabalho por meio do desenvolvimento de competências e habilidades, as quais para os professores em formação inicial não estão claras e confundem-se com os Objetivos de Ensino.

À luz do referencial fleckiano, é possível perceber nas concepções dos acadêmicos os Objetivos de Ensino como *protoideias*, as quais estão em processo de transição para Competências e Habilidades em uma visão de Educação que instaura um novo Fato Científico, ou seja, uma Educação na Pós-modernidade, e caracterizada como pós-modernidade no Relatório Delors (2001).

Quanto à análise dos 3MP para dinamização da aula e mediação dos conteúdos elencados pelos acadêmicos, percebeu-se um uso inadequado dos 3MP, os quais foram apresentados aos acadêmicos durante a aplicação do produto, o que evidencia para a exigência de uma mudança de postura pedagógica do professor para a utilização dos 3MP e não apenas a apresentação do mesmo como uma proposta didática. Nessa perspectiva, percebe-se uma lacuna na disseminação dos 3MP na realidade deste curso de Licenciatura em Ciências Biológicas.

Sabe-se que os 3MP apresentam uma abordagem crítica e social dos conteúdos de ciências em uma perspectiva freiriana de educação, a qual passou a ser disseminada no final dos anos 1980 com os livros de Metodologia do Ensino de Ciências. (MUENCHEN, DELIZOICOV; 2014)

O estudo de Muenchen e Delizoicov (2014) proporciona identificar em que aspectos a utilização dos 3MP pelos sujeitos da pesquisa não apresentou conformidade com o que esta proposta de dinamização didático-pedagógica apresenta, quando Muenchen e Delizoicov (2014, p. 364) afirmam:

O par de categorias problematização e dialogicidade são os elementos que, na argumentação de Delizoicov (2001), desafiam os professores a estabelecer uma prática docente que problematiza conhecimentos, tanto os prévios dos alunos quanto os contidos nas teorias científicas, em sintonia com as considerações de Bachelard (1977, 1996), de modo que temas significativos e contraditórios possam ser melhor compreendidos no sentido de alguma atuação transformadora.

Nessa perspectiva, percebe-se na organização dos planos de aula pelos acadêmicos certa dificuldade em problematizar e favorecer a dialogicidade por meio das estratégias propostas para o ensino dos conteúdos. Faz-se necessário ressaltar que os PCNEM, os quais os licenciados basearam-se para a construção dos planos

de aula, também utilizam-se da abordagem temática, semelhante aos 3MP, como instrumento para a problematização, dialogicidade no ensino dos conteúdos, no entanto, a efetivação dos próprios PCNEM na ação docente está em processo de implementação, o que não justifica, porém explica as lacunas na compreensão dos acadêmicos das Competências e habilidades, bem como, do ensino por meio da resolução dos problemas em dialogicidade. Conforme, salienta Muenchen e Delizoicov (2014, p. 365), quando dizem:

Não obstante, é pertinente considerar que a concepção de organização curricular para o Ensino Médio, numa perspectiva de abordagem temática como a assumida e proposta pelos PCN e PCN+ é inédita, no Brasil, enquanto proposta oficial do Estado. Talvez, por isso, ainda estejamos apenas iniciando a sua implementação, e, possivelmente, com dificuldades, uma vez que ela representa uma lógica curricular radicalmente distinta da lógica contida na abordagem conceitual, que tem como referência exclusiva apenas a estrutura conceitual de disciplinas, e que, histórica e hegemonicamente, tem balizado professores e formadores de professores para organizar currículos e programas de ensino.

Novamente pode-se acenar para a perspectiva Fleckiana, ou seja, um processo de transição, no qual, circulações de conhecimentos e práticas entre os coletivos da formação de professores, dos conteúdos específicos, dos documentos oficiais para o ensino, em um contexto historicamente situado, determinam concepções que os acadêmicos trazem por meio dos planos de aula construídos, ou seja, concepções que emergem de um *Estado de Conhecimento* no qual eles estabelecem as relações de aprendizagem.

Evidencia-se também, nessa análise dos planos de aula, que sinalizam para as questões já citadas, o dado que dentre os 8 planos de aula, 50% estão em conhecimentos específicos diversos e os demais 50% problematizam a Parasitologia Humana no enfoque da saúde pública, conforme a tabela 4.

Tabela 4 – Categorização dos Planos de Aula em ‘Tema Estruturador’ e ‘Conhecimentos Específicos’ da área de Ciências Biológicas.

PLANO DE AULA	CONHECIMENTO ESPECÍFICO	TEMA ESTRUTURADOR
João	Parasitologia humana	Qualidade de Vida das Populações
Maria	Parasitologia humana	Qualidade de Vida das Populações
José	Origem e Evolução	Origem e Evolução
Mariana	Educação Ambiental	Qualidade de Vida das Populações

Carlos	Parasitologia humana	Qualidade de Vida das Populações
Ana	Origem e Evolução	Origem e Evolução
Bruno	Identidade dos Seres Vivos	Qualidade de Vida das Populações
Fernanda	Parasitologia humana	Qualidade de Vida das Populações

Fonte: Dados de Pesquisa (2015)

Essa observação indagou o pesquisador a buscar maiores informações que explicassem o 'porquê' de 50% dos Planos de Aula apresentar a Parasitologia Humana, por isso, buscou-se possíveis relações que trouxessem respostas a este questionamento. Para isso, uma Entrevista semiestruturada em Grupo focal com os acadêmicos e, Entrevista semiestruturada com a Professora de Parasitologia Humana trouxeram apontamentos que favorecem respostas para essa discussão, a qual é amplamente interpretada no referencial fleckiano.

No entanto, para potencializar a análise das contribuições advindas por meio das entrevistas e melhor compreendê-las, fez necessário analisar em que medida a organização do Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas (PPC-LicBio), enquanto parte do *Estado de Conhecimento* no qual os estudantes estão sendo formados e a professora participa como agente de disseminação de um *Estilo de Pensamento*, implica às concepções que resultam nos planos de aula, e nos possíveis *Coletivos de Pensamento* que emergem das entrevistas e na caracterização dos possíveis *Coletivos de Pensamento* presentes no PPC-LicBio, nos quais acadêmicos e professores formadores trafegam.

Sendo assim, desenvolvem-se a análise dos dados desta pesquisa no marco teórico fleckiano ao apresentar os possíveis *Coletivos de Pensamento* presentes no PPC-LicBio, para então apresentar em que medida os dados expressos na fala dos acadêmicos e da professora formadora de parasitologia justificam o achado nos Planos de Aula.

4.2 OS POSSÍVEIS COLETIVOS DE PENSAMENTO PRESENTES NO PPC-LicBio

O PPC-LicBio da Universidade Estadual e Pública na qual os sujeitos da pesquisa estão matriculados e frequentam regularmente, apresenta o currículo pleno do curso superior de graduação em Licenciatura em Ciências Biológicas com o total

mínimo equivalente a 3.362 horas, sendo 680 horas em disciplinas de Formação Básica Geral, 2.006 horas em disciplinas de Formação Específica Profissional, 68 horas em disciplinas de Diversificação ou Aprofundamento e 408 horas de Estágio Supervisionado e 200 horas de Atividades Complementares, distribuídas em, no mínimo, 04 anos e, no máximo, 06 anos letivos.

Torna-se relevante a análise do currículo pleno do Curso para poder compreender as *circulações de conhecimentos e práticas* dos sujeitos da pesquisa com a *realidade objetiva* em que estes estão imersos, pois os mesmos constroem os saberes no *Estado de Conhecimento* mediado por este currículo e pelos diversos fatores que o determinam, conforme Sacristán (2000, p. 17), afirma:

Os currículos são a expressão do equilíbrio de interesses e forças que gravitam sobre o sistema educativo num dado momento, enquanto que através deles se realizam os fins da educação no ensino escolarizado. [...]. O currículo, em seu conteúdo e nas formas através das quais se nos apresenta e se apresenta aos professores e aos alunos, é uma opção historicamente configurada, que se sedimentou dentro de uma determinada trama cultural, política, social e escolar; está carregado, portanto de valores e pressupostos que é preciso decifrar.

A leitura da afirmação de Sacristán (2000, p. 17) do currículo como “opção historicamente configurada, que se sedimentou dentro de uma determinada trama cultural, política, social e escolar; está carregado, portanto de valores e pressupostos que é preciso decifrar”; sinaliza profundamente para o referencial fleckiano, na medida em que os valores e pressupostos que compõem a “trama cultural, política, social e escolar” são determinados pela *Realidade Objetiva* e por *Estilos de Pensamento* vigentes que instauram possíveis *Coletivos de Pensamento*.

Nesse panorama, buscou-se caracterizar os possíveis *Coletivos de Pensamento* presentes na organização do ementário do curso e, em que medida eles são estratificações dos possíveis *Coletivos de Pensamento* presentes nas DCNs para a Formação de Professores de Ciências apresentados no referencial teórico desta dissertação.

4.2.1 Possíveis *Coletivos de Pensamento* presentes nas Disciplinas de Formação Básica Geral

Inicia-se a análise do ementário do PPC-LicBio, com a apresentação das Disciplinas de Formação Básica Geral e de Estágio, conforme o quadro 7 a seguir:

DISCIPLINAS DE FORMAÇÃO BÁSICA GERAL		
1	Educação e Ciências Biológicas	1.1 - Laboratório de Ensino em Ciências e Biologia I 1.2 - Laboratório de Ensino em Ciências e Biologia II 1.3 - Laboratório de Ensino em Ciências e Biologia III 1.4 - Laboratório de Ensino em Ciências e Biologia IV
2	Educação	1.5 - Língua Brasileira de Sinais - LIBRAS 2.1 - Psicologia da Educação 2.2 - Fundamentos da Educação 2.3 - Estrutura e Funcionamento da Educação Básica 2.4 - Didática
DISCIPLINAS DE ESTÁGIO SUPERVISINADO		
2	Educação	2.5 - Estágio Curricular Supervisionado I 2.6 - Estágio Curricular Supervisionado II

Quadro 7 – Disciplinas de Formação Básica Geral e Estágio do PPC-LicBio
Fonte: PPC-LicBio, Currículo nº 3, UEPG (2009)

Observam-se no quadro 7 bem delineados, os possíveis *Coletivos de Pensamento da Educação e do Ensino de Ciências e Biologia*, os quais englobam as disciplinas que remetem-nos à nove (9) entre os *Coletivos de Pensamento* indicados nas DCNs para os cursos de Ciências Biológicas (Resolução CNE/CES nº. 007/2002; Parecer CNE/CES nº. 1.301/2001), no capítulo segundo desta dissertação, os quais apresenta-se a seguir:

- *Coletivo de Pensamento* dos Fundamentos Filosóficos e Sociais.
- *Coletivo de Pensamento* do Ensino de Ciências;
- *Coletivo de Pensamento* do Ensino de Biologia;
- *Coletivo de Pensamento* da História da Educação;
- *Coletivo de Pensamento* da Filosofia da Educação;
- *Coletivo de Pensamento* da Sociologia da Educação;
- *Coletivo de Pensamento* da Psicologia da Educação;
- *Coletivo de Pensamento* da Legislação Educacional;
- *Coletivo de Pensamento* do Currículo e Organização do Trabalho Docente.

Entretanto para maior compreensão destas disciplinas enquanto pertencentes à *Coletivos de Pensamento* identificados nas DCNs para os cursos de

Ciências Biológicas e suas implicações nas concepções apresentadas pelos sujeitos da pesquisa, optou-se por analisar as ementas das disciplinas de **Laboratório de Ensino de Ciências e Biologia I, II, III e IV**; e a ementa da disciplina de **Didática**; com o intuito de investigar as possíveis contribuições dos componentes curriculares destas disciplinas para o *ver formativo* dos acadêmicos que participaram da pesquisa. Optou-se por não discutir as questões referentes ao Estágio Supervisionado, pelo fato dos dados da pesquisa estar relacionados com lacunas presentes na organização didática e metodologia do ensino de ciências.

No quadro 8, abaixo, apresentam-se as ementas das disciplinas analisadas.

Disciplinas	Ementas	Carga Horária
Laboratório de Ensino de Ciências e Biologia I	Contextualização do conhecimento disponibilizado nas disciplinas da 1ª série do curso. Desenvolvimento de habilidades e competências relativas ao trabalho docente. Atividades de ação-reflexão-ação na prática educativa diante das atividades propostas pelas disciplinas específicas. Iniciação à metodologia científica. Visita técnica. Evento de Extensão em Ensino de Ciências e Biologia em espaço formal de ensino. Mostra do Laboratório de Ensino em Ciências e Biologia.	102 h
Laboratório de Ensino de Ciências e Biologia II	Contextualização do conhecimento disponibilizado nas disciplinas da 2ª série do curso. Desenvolvimento de habilidades e competências relativas ao trabalho docente. Atividades de ação-reflexão-ação na prática educativa diante das atividades propostas pelas disciplinas específicas. Seminários. Análise crítica dos PCNs. Iniciação a metodologia científica. Evento de Extensão em Ensino de Ciências e Biologia em espaços não formais de ensino. Mostra do Laboratório de Ensino em Ciências e Biologia. Temas especiais: “Prevenção e combate ao uso de drogas” e outros.	102 h
Laboratório de Ensino de Ciências e Biologia III	Contextualização do conhecimento disponibilizado nas disciplinas da 3ª série do curso. Desenvolvimento de habilidades e competências relativas ao trabalho docente. Atividades de ação-reflexão-ação na prática educativa diante das atividades propostas pelas disciplinas específicas. Metodologia do trabalho científico: projeto de pesquisa, métodos e técnicas de pesquisa, diferentes modalidades de eventos científicos. Mostra do Laboratório de Ensino em Ciências e Biologia. Temas especiais: “Educação das Relações Étnico-Raciais” e outros.	102 h
Laboratório de	Contextualização do conhecimento disponibilizado nas disciplinas da 4ª série do curso. Desenvolvimento de habilidades e competências relativas ao trabalho docente. Atividades de ação-reflexão-ação na prática educativa	102 h

Ensino de Ciências e Biologia IV	diante de projetos de trabalhos vinculados às disciplinas específicas. Metodologia do trabalho científico: artigo científico, normas e elaboração de currículo. Mostra do Laboratório de Ensino em Ciências e Biologia. Temas especiais: “Ensino de História e Cultura Afro-brasileira e Africana” e outros.	
Didática	Reflexões sobre educação e o trabalho docente na escola. A didática como área de saber voltada aos processos ensino-aprendizagem e seu papel na formação do professor. Organização do trabalho pedagógico no cotidiano escolar: o planejamento educacional, seus níveis e elementos. Avaliação do processo ensino-aprendizagem.	68 h

Quadro 8 – Ementário das disciplinas de Laboratório de Ensino I, II, III e IV; e Didática
Fonte: Elaboração do Pesquisador a partir do PPC-LicBio, Currículo nº 3, UEPG (2009)

Na análise comparada e qualitativa do conteúdo dos temas presentes nas ementas das disciplinas de Laboratório de Ensino de Ciências e Biologia I, II, III e IV, sinaliza para a potencialidade e pertinência de temáticas relacionadas à ‘prevenção e combate a drogadição’, ‘Educação das Relações Étnico-Raciais’, ‘Ensino de História e Cultura Afro-brasileira e Africana’ o que atende as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação das Relações Étnico-Raciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e Africana conforme o Parecer CNE/CP 003/2004 e Resolução CNE/CP Nº. 001/2004.

Também se observam grande semelhança entre as ementas das disciplinas, conforme o quadro 9, a seguir, no qual os enunciados idênticos estão em destaque com as cores Amarelo, Azul e Verde.

Disciplinas	Ementas	Carga Horária
Laboratório de Ensino de Ciências e Biologia I	Contextualização do conhecimento disponibilizado nas disciplinas da 1ª série do curso. Desenvolvimento de habilidades e competências relativas ao trabalho docente. Atividades de ação-reflexão-ação na prática educativa diante das atividades propostas pelas disciplinas específicas. Iniciação à metodologia científica. Visita técnica. Evento de Extensão em Ensino de Ciências e Biologia em espaço formal de ensino. Mostra do Laboratório de Ensino em Ciências e Biologia.	102 h
Laboratório de Ensino de Ciências e Biologia II	Contextualização do conhecimento disponibilizado nas disciplinas da 2ª série do curso. Desenvolvimento de habilidades e competências relativas ao trabalho docente. Atividades de ação-reflexão-ação na prática educativa diante das atividades propostas pelas disciplinas específicas.	102 h

	Seminários. Análise crítica dos PCNs. Iniciação a metodologia científica. Evento de Extensão em Ensino de Ciências e Biologia em espaços não formais de ensino. Mostra do Laboratório de Ensino em Ciências e Biologia. Temas especiais: “Prevenção e combate ao uso de drogas” e outros.	
Laboratório de Ensino de Ciências e Biologia III	Contextualização do conhecimento disponibilizado nas disciplinas da 3ª série do curso. Desenvolvimento de habilidades e competências relativas ao trabalho docente. Atividades de ação-reflexão-ação na prática educativa diante das atividades propostas pelas disciplinas específicas. Metodologia do trabalho científico: projeto de pesquisa, métodos e técnicas de pesquisa, diferentes modalidades de eventos científicos. Mostra do Laboratório de Ensino em Ciências e Biologia. Temas especiais: “Educação das Relações Étnico-Raciais” e outros.	102 h
Laboratório de Ensino de Ciências e Biologia IV	Contextualização do conhecimento disponibilizado nas disciplinas da 4ª série do curso. Desenvolvimento de habilidades e competências relativas ao trabalho docente. Atividades de ação-reflexão-ação na prática educativa diante de projetos de trabalhos vinculados às disciplinas específicas. Metodologia do trabalho científico: artigo científico, normas e elaboração de currículo. Mostra do Laboratório de Ensino em Ciências e Biologia. Temas especiais: “Ensino de História e Cultura Afro-brasileira e Africana” e outros.	102 h

Quadro 9 – Análise Comparada dos Temas Presentes no Ementário das disciplinas de Laboratório de Ensino I, II, III e IV

Fonte: Elaboração do Pesquisador a partir do PPC-LicBio, Currículo nº 3, UEPG (2009)

Na análise das temáticas semelhantes percebem-se lacunas quanto ao delineamento de quais Competências e Habilidades, serem desenvolvidas nos acadêmicos no decorrer do curso, haja vista que as disciplinas de Laboratório de Ensino de Ciências e Biologia neste PPC-LicBio, correspondem à 408h da carga horária total do Curso, a qual se insere nas 459h da PCC – Prática como Componente Curricular, conforme o PPC-LicBio, Currículo nº 3 de 2009, apresenta:

A prática como componente curricular será vivenciada ao longo do curso num total de 459 (quatrocentas e cinquenta e nove) horas, embora esteja inserida como disciplina de Formação Básica Geral esta deve permear todo o processo de formação do professor numa perspectiva interdisciplinar contemplando dimensões teóricas e práticas, configurando-se através do Projeto Articulador da série, aprovado pelo Colegiado do Curso.

Entretanto, a iniciativa de construir e fortalecer a identidade do professor, as DCNs para a Formação de Professores da Educação Básica, apresentou a PPC como 400 horas de prática a serem vivenciadas no decorrer da graduação, o Art. 12 § 1º da resolução CNE/CP 01/2002, afirma que “a prática, na matriz curricular, não poderá ficar reduzida a um espaço isolado, que a restrinja ao estágio, desarticulado do restante do curso” e o § 2º diz que “a prática deverá estar presente desde o início do curso e permear toda a formação do professor” (TOLENTINO, OLIVEIRA, SOUZA; 2014).

Percebe-se esse intuito que a DCNs solicita no PPC-LicBio, no entanto, focalizar 408h em disciplinas apresentadas como integradoras exige a inserção de inúmeras temáticas que possibilitem a formação integral do professor de ciências, principalmente para suprir algumas lacunas, as quais não estão presentes nas ementas apresentadas como: As Discussões Epistemológicas na Formação do Professor de Ciências; História e a Filosofia das Ciências, o estudo das relações Ciência, Tecnologia e Sociedade; Divulgação Científica, Didática das Ciências e Interloquções com os conhecimentos específicos do curso, entre outros conteúdos. Auxilia-nos nesta análise as considerações de Manrique; Perentelli, (2008 p. 11676), quando afirmam:

O princípio metodológico da prática como componente curricular não se resume na discussão de dimensão prioritária, entre teoria e prática, na formação do professor. Propõe pensar no processo de construção de sua autonomia intelectual: o professor além de saber e de saber fazer deve compreender o que fazer.

Pode-se questionar também nas ementas analisadas das disciplinas de Laboratório de Ensino I, II, III e IV, a presença da participação nos eventos de extensão, embora sejam de suma importância para a ação da Instituição de Ensino Superior, pois a mesma atua para a comunidade e só existe em prol da formação de cidadãos e profissionais críticos, no entanto, os projetos de extensão devem emergir da realidade na qual a comunidade extensionista está inserida e a partir de projetos organizados pelos professores do curso e não necessariamente pela obrigatoriedade do ementário.

Também se observam como lacunas a questão da “Metodologia Científica” nas ementas, pois na primeira série do curso o acadêmico entra em contato com a “Iniciação à Metodologia Científica” com visitas técnicas e, na segunda série

apresenta-se apenas o tema “Iniciação à Metodologia Científica”, e não se delinea de que forma será elaborada essa iniciação. Na terceira série o acadêmico terá contato com a construção de projetos, métodos e técnicas de pesquisa; e na quarta série a metodologia do trabalho científico, com a construção do artigo científico, normas e elaboração do currículo, não especificando ser o estudo das Teorias do Currículo, ou construção do Currículo na Educação Básica, ou a elaboração do Currículo Vitae para inserção no mercado de trabalho, haja vista, ser a quarta série a última etapa do acadêmico em formação inicial.

Estas lacunas sinalizam para problemas emergentes, centraliza-se esta discussão no fato do acadêmico entrar em contato com a construção e possíveis discussões mais efetivas de artigos (pelo fato de compreender como se constrói o artigo científico), na última série do curso. Essa situação sinaliza para déficits relacionados a divulgação científica e construção crítica do fazer científico, pois o contato do licenciado com o estudo pela pesquisa na formação docente possibilita o “desenho” da imagem adequada do que é a construção do conhecimento científico e suas implicações epistemológicas. E, neste cenário, é possível questionar-se sobre como o professor de ciências poderá transmitir os conhecimentos de ciência da natureza com uma imagem ‘turva’ da própria construção do conhecimento?

Nesse sentido, o estudo de Gil Pérez *et al* (2001, p. 126), apresenta a importância do professor de ciências ter adquirido em sua Formação Inicial uma imagem adequada da construção do conhecimento científico, e enfatiza o dualismo entre a transmissão de conhecimentos científicos e a compreensão epistemológica do fazer científico, quando dizem:

Poder-se-ia argumentar que essa dissonância não é importante, pois não impediu os docentes de desempenharem a tarefa de transmissores de conhecimentos científicos (uma das funções sociais que lhes foi “encomendada”). No entanto, as limitações de uma educação científica centrada na mera transmissão de conhecimentos – limitações postas em relevo por uma abundante literatura, recolhida em boa medida nos *Handbooks* já publicados (Gabel, 1994; Fraser e Tobín, 1998; Perales e Cañal, 2000), deram origem a investigações que evidenciaram as concepções epistemológicas inadequadas e mesmo incorretas como um dos principais obstáculos aos movimentos de renovação da Educação em Ciência/Didática das Ciências (Bell e Pearson, 1992; Furió, 1994; Cachapuz, 1995a; Désautels e Larochelle, 1998 a e b). Assim se compreendeu que “toda a estratégia pedagógica adquire sentido e importância em função, entre outros factores, da opção epistemológica do seu autor” (Désautels et al., 1993). Este fato transformou o estudo das referidas concepções numa importante linha de investigação [...].

Ressaltam-se nas considerações de Gil Pérez *et al* (2001) os “movimentos de renovação da Educação em Ciência/Didática das Ciências” frente às funções sociais “encomendadas aos professores de ciências de serem apenas transmissores de conhecimentos prontos, funções sociais, estas que podem ser entendidas como os “pressupostos e valores” historicamente configurados na trama cultural, política e social que ecoam no currículo, conforme Sacristán (2000, p.17) afirma.

Desta forma, analisa-se a ementa da disciplina de Didática, exposta no quadro 7, e em que medida pode-se encontrar aproximações da concepção de Didática expressa no ementário com o movimento de renovação da Educação em Ciência/Didática das Ciências apresentado por Gil Pérez *et al* (2001).

A ementa de Didática do PPC-LicBio, Currículo nº3, 2009; apresenta a seguinte descrição:

Reflexões sobre educação e o trabalho docente na escola. A didática como área de saber voltada aos processos ensinoaprendizagem e seu papel na formação do professor. Organização do trabalho pedagógico no cotidiano escolar: o planejamento educacional, seus níveis e elementos. Avaliação do processo ensino-aprendizagem.

A análise qualitativa do conteúdo da ementa supracitada apresenta perfeitamente os temas e conteúdos pertinentes ao *Coletivo de Pensamento* da Didática Geral, no entanto, percebem-se lacunas no tocante ao processo de ensino e aprendizagem direcionado para as Ciências da Natureza, neste caso, para as Ciências Biológicas, situação esta que pode ser explicada por Sacristán (2000, p. 47), quando afirma:

O discurso em didática sobre a prática escolar se desenvolveu fragmentando o processo global do ensino-aprendizagem. Em primeiro lugar, desligando conteúdos de métodos, ensino de aprendizagem, fenômenos de aula em relação aos contextos nos quais se produzem, decisões técnico-pedagógicas de decisões políticas e determinantes exteriores à escola e à aula, etc. Em segundo lugar, por depender de determinadas tecnologias de pesquisa pouco propensas à compreensão da unidade que se manifesta na prática entre todos esses aspectos.

Nesse sentido, faz-se necessário estabelecer o currículo proposto como um configurador da prática ao superar as fragmentações estabelecidas no processo histórico, nesse sentido, é possível estabelecer interlocuções com os dados obtidos empiricamente ao observar os reflexos e implicações da Didática nos planos de aula elaborados pelos sujeitos da pesquisa.

Optou-se por acenar para duas situações presentes em todos os planos de aula construídos, o uso inadequado dos 3MP (o qual já foi problematizado neste capítulo) e a Gestão do Tempo da Aula, haja vista que os planos de aula apresentam inúmeros conteúdos e abordagens, sem explicitar a quantificação e organização do tempo da aula para a execução das atividades propostas.

Quanto a Gestão do Tempo da Aula, no estudo de Abreu (2000), esta emerge como um elemento primordial para a eficiência do ensino, e chave para a aprendizagem, pois o discurso da aula e o pensamento do professor estão unidos transversalmente ao processo de gestão de instrução dos conteúdos e conhecimentos específicos, na medida em que o docente, enquanto mediador tem a leitura do cenário da sala de aula, no âmbito físico e temporal, e dispõe das ferramentas para que aconteça mediação do aluno ao conhecimento.

E, com relação à inadequação dos 3MP nos planos de aula elaborados, ressalta-se a importância desta metodologia no *corpus* da Educação em Ciências e Didática em Ciências, e sua efetividade na Formação Inicial de Professores de Ciências para a associação teórica e prática dos conteúdos específicos, e como instrumentalizá-los na ação docente, para a criação e transformação de conceitos, como afirmam Sacristán e Pérez Gómez (1998, p. 85), quando dizem:

A vida da sala de aula deve ser interpretada como uma rede viva de troca, criação e transformação de significados. Os processos de aprendizagem são, enfim, processos de criação e transformação de significados. A intervenção docente na aula encaminha-se para orientar e preparar as trocas entre os alunos/as e o conhecimento, de modo que os sistemas de significados compartilhados entre os estudantes vão elaborando sejam enriquecidos e estimulados.

As discussões em torno da Didática não se esgotam nesta análise, no entanto, a partir dos dados analisados, pode-se acenar possíveis contribuições para maior efetividade na Formação Inicial do professor de Ciências, ao sinalizar para além da disciplina de **Didática** com 68h, a inserção da disciplina de **Didática das Ciências Biológicas**, para que o licenciando fundamentado nas discussões da Didática Geral, conforme a ementa propõe, possa aprofundar as discussões em torno do Ensino de Ciências em uma segunda disciplina de Didática específica para a Metodologia do Ensino de Ciências.

Entretanto, o currículo apresenta as disciplinas de **Laboratório de Ensino de Ciências e Biologia I, II, III e IV**; que teoricamente poderiam ser responsáveis

pelas reflexões em Didática das Ciências Biológicas, no entanto, as ementas destas disciplinas apenas contemplam os PCNs para à área de Ciências Natureza na 2ª série do curso, e após ocupam-se de discussões extensionistas, de metodologia do trabalho científico, temas transversais e de cunho integrador dos conteúdos específicos, o que legitima o estudo apresentado por Tolentino, Oliveira e Souza (2014) quando afirmam a instabilidade da identidade da PCC no curso de Licenciatura e, por conseguinte, concepções ‘turvas’ sobre a finalidade da disciplina de Laboratório de Ensino de Ciências e Biologia I, II, III e IV na formação do professor de ciências.

Nesta perspectiva, na análise das disciplinas de Formação Básica Geral do PPC-LicBio, é possível indicar o **Coletivo de Pensamento da Didática Geral**; e quanto ao possível **Coletivo de Pensamento do Ensino de Ciências**, conclui-se certa instabilidade quanto ao *círculo esotérico* de especialistas que constituíram o ementário das disciplinas responsáveis pelas discussões em torno do Ensino e Educação em Ciências, e segundo a análise documental do ementário associada a análise dos planos de aula, percebem-se inúmeras lacunas, já descritas anteriormente, que impossibilitam-nos de identificar um **Coletivo de Pensamento do Ensino de Ciências** nas disciplinas de Laboratório de Ensino de Ciências I, II, III e IV.

As disciplinas de Formação Básica Geral apresentam-nos diversos elementos para a discussão, no entanto, nesta dissertação, percebe-se que com os subsídios das reflexões da Didática e do Ensino de Ciências, pode-se compreender como se configuram os conteúdos das disciplinas de Formação Específica Profissional e, em quais *Coletivos de Pensamento* se estratificam.

4.2.2 Possíveis *Coletivos de Pensamento* presentes nas Disciplinas de Formação Específica Profissional

As Diretrizes Curriculares para os cursos de Ciências Biológicas (Resolução CNE/CES nº. 007/2002; Parecer CNE/CES nº. 1.301/2001), apresentam os conteúdos básicos para a formação do Licenciado e Bacharel em Ciências Biológicas, nesse sentido, organizam os conteúdos conforme a seguir:

BIOLOGIA CELULAR, MOLECULAR E EVOLUÇÃO: Visão ampla da organização e interações biológicas, construída a partir do estudo da estrutura molecular e celular, função e mecanismos fisiológicos da regulação em modelos eucariontes, procariontes e de partículas virais, fundamentados pela informação bioquímica, biofísica, genética e imunológica. Compreensão dos mecanismos de transmissão da informação genética, em nível molecular, celular e evolutivo.

DIVERSIDADE BIOLÓGICA: Conhecimento da classificação, filogenia, organização, biogeografia, etologia, fisiologia e estratégias adaptativas morfo-funcionais dos seres vivos.

ECOLOGIA: Relações entre os seres vivos e destes com o ambiente ao longo do tempo geológico. Conhecimento da dinâmica das populações, comunidades e ecossistemas, da conservação e manejo da fauna e flora e da relação saúde, educação e ambiente.

FUNDAMENTOS DAS CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA: Conhecimentos matemáticos, físicos, químicos, estatísticos, geológicos e outros fundamentais para o entendimento dos processos e padrões biológicos.

FUNDAMENTOS FILOSÓFICOS E SOCIAIS: Reflexão e discussão dos aspectos éticos e legais relacionados ao exercício profissional. Conhecimentos básicos de: História, Filosofia e Metodologia da Ciência, Sociologia e Antropologia, para dar suporte à sua atuação profissional na sociedade, com a consciência de seu papel na formação de cidadãos. (BRASIL, 2002, p. 5-6)

O PPC-LicBio atende à esta normativa classificando as disciplinas como de Formação Específica Profissional, conforme o quadro 10, abaixo:

DISCIPLINAS DE FORMAÇÃO ESPECÍFICA PROFISSIONAL

3	Física	3.1 - Física Aplicada às Ciências Biológicas
4	Bioquímica	4.1 - Bioquímica
5	Química	5.1 - Química Geral e Orgânica
6	Geografia	6.1 - Geografia Física Aplicada
		6.2 - Geologia
		6.3 - Paleontologia
		6.4 - Astronomia para Biologia
7	Estatística	7.1 - Bioestatística
8	Biofísica	8.1 - Biofísica
9	Morfologia	9.1 - Anatomia Humana
		9.2 - Biologia Celular
		9.3 - Embriologia
		9.4 - Histologia Geral
10	Fisiologia	10.1 - Fisiologia Humana
11	Botânica	11.1 - Diversidade e Evolução Vegetal
		11.2 - Fisiologia Vegetal
		11.3 - Morfoanatomia Vegetal
12	Ecologia	12.1 - Ecologia Geral
13	Saúde Coletiva	13.1 - Saúde Coletiva
14	Parasitologia	14.1 - Parasitologia Humana
15	Microbiologia	15.1 - Microbiologia
16	Imunologia	16.1 - Imunologia
17	Genética	17.1 - Evolução Biológica
		17.2 - Genética Geral
18	Zoologia	18.1 - Zoologia de Invertebrados I
		18.2 - Zoologia de Invertebrados II
		18.3 - Zoologia de Vertebrados

Quadro 10 – Disciplinas de Formação Específica Profissional do PPC-LicBio
Fonte: PPC-LicBio, Currículo nº 3, UEPG (2009)

A observação do quadro 9, faz-nos revisitar o capítulo segundo desta dissertação, à luz da Epistemologia de Fleck, percebe-se a indicação dos conteúdos básicos das DCNs para os cursos de Ciências Biológicas (Resolução CNE/CES nº. 007/2002; Parecer CNE/CES nº. 1.301/2001) como *Coletivos de Pensamento*, pois, apresentam características de “comunidades estáveis (ou relativamente estáveis) de pensamento, assim como outras comunidades organizadas, cultivam um certo fechamento na forma e no conteúdo” (FLECK, 2010, p. 155) especializado que pesquisam.

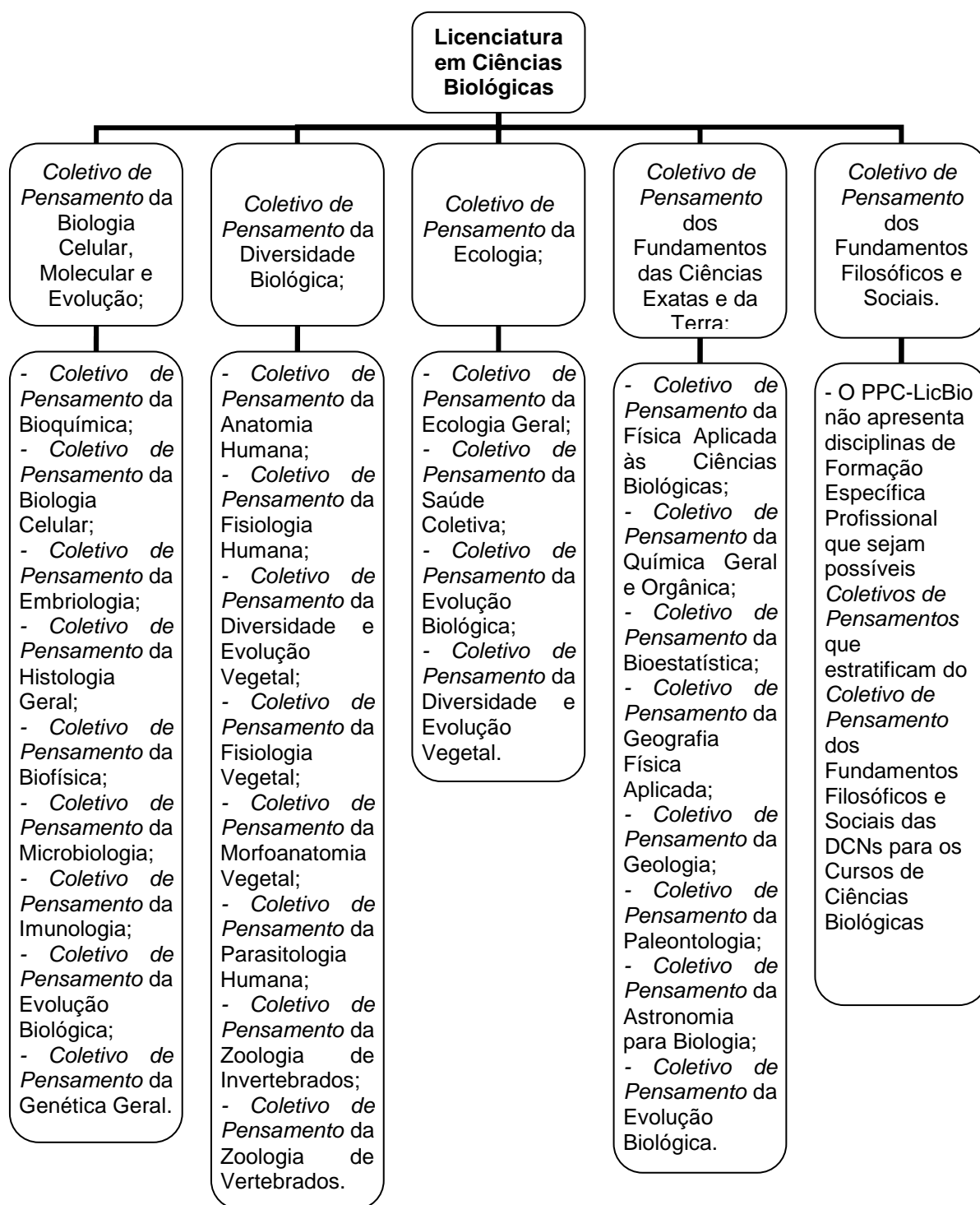
Além das disciplinas de Formação Específica e Profissional, têm-se no PPC-LicBio as disciplinas de Diversificação ou aprofundamento, conforme o quadro 11, a seguir:

DISCIPLINAS DE DIVERSIFICAÇÃO OU APROFUNDAMENTO

10	Fisiologia	10.2 - Prática de Fisiologia para o Ensino de Ciências Biológicas
11	Botânica	11.4 - Biomas do Paraná
12	Ecologia	12.2 - Gestão e Educação Ambiental
15	Microbiologia	15.2 - Microbiologia para o Ensino de Ciências e Biologia
17	Genética	17.3 - Tópicos Especiais em Genética
18	Zoologia	18.4 - Animais Peçonhentos 18.5 - Plantas Medicinais
19	Geociências	19.1 - Astrobiologia
20	Educação Sexual	20.1 - Biologia da Sexualidade e Adolescência

Quadro 11 – Disciplinas de Diversificação ou Aprofundamento do PPC-LicBio
Fonte: PPC-LicBio, Currículo nº 3, UEPG (2009)

Dentre as disciplinas de Diversificação ou Aprofundamento, com 68h cada uma, o acadêmico deverá escolher uma delas para cursar no decorrer do curso. Sendo assim, apresentam-se as disciplinas de Diversificação ou Aprofundamento no quadro acima, e a seguir, inicia-se um delineamento dos possíveis *Coletivos de Pensamento* dos Conteúdos Básicos presentes nas DCNs para os Cursos de Ciências Biológicas, com os possíveis *Coletivos de Pensamentos* das disciplinas de Formação Específica Profissional do PPC-LicBio, os quais são estratificações das mesmas diretrizes, permitindo-nos compreender a possível *circulação de conhecimentos e práticas* entre os *Coletivos de Pensamento*, da Formação Específica e Profissional, conforme o fluxograma 1 apresenta na página seguinte.



Fluxograma 1 – Possíveis Coletivos de Pensamento das Disciplinas de Formação Específica Profissional do PPC-LicBio, Currículo N°3, UEPG (2009), que estratificam das DCNs dos Cursos de Ciências Biológicas.

Fonte: Elaboração do Pesquisador (2015)

Muitos dos Coletivos de Pensamento apresentados no fluxograma 1 pode ser organizados em demais Coletivos, por ocasião das especificidades de cada área, no entanto, o fluxograma 1 indica os possíveis Coletivos presentes no PPC-LicBio que estão em consonância com os Coletivos das DCNs para os cursos de Ciências Biológicas.

Nesse panorama, chama a atenção o fato de alguns coletivos, como o Coletivo de Pensamento da Evolução Biológica estar compartilhando conhecimentos e práticas com os Coletivos de Pensamento da Ecologia e dos Fundamentos das Ciências Exatas e da Terra, na medida em que práticas e conhecimentos específicos da Evolução Biológica contribuem para uma maior compreensão dos conhecimentos em Ecologia e Ciências Exatas e da Terra.

Sendo assim, identificam-se as *circulações de conhecimentos e práticas* do *círculo esotérico* do *Coletivo de Pensamento* da Evolução Biológica para o interior do *Círculo Esotérico* do *Coletivo* das Ciências Exatas e da Terra, especificamente para os *Coletivos de Pensamento* da Paleontologia, da Astronomia aplicada a Biologia e da Geologia, os quais são *exotéricos* ao *Coletivo de Pensamento* da Evolução Biológica.

Entretanto, o *tráfego* entre os *Coletivos*, no exemplo acima, traz contribuições da Evolução Biológica como eixo integrador para a compreensão da evolução geológica da terra, bem como dos registros fósseis da paleontologia que apresentam dados empíricos que muitas vezes legitimam as teorias e concepções evolutivas.

Nesse sentido, a leitura Fleckiana das relações entre o currículo do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, as *circulações inter e intracoletivas de conhecimentos e práticas* na Formação Inicial do professor de ciências, as palavras do Sacristán (2000, p. 101), auxilia-nos a compreender o processo de construção coletiva do currículo, quando diz:

Desde um enfoque processual ou prático, o currículo é um objeto que se constrói no processo de configuração, implantação, concretização e expressão de determinadas práticas pedagógicas e em sua própria avaliação, como resultado das diversas intervenções que nele se operam. Seu valor real para os alunos, que aprendem seus conteúdos, depende desses processos de transformação aos quais se vê submetido.

Esta afirmação do autor, também permite uma interpretação Fleckiana, observando as relações que se estabelecem no *Estado de Conhecimento*, no qual a *realidade objetiva* e o *sujeito* relacionam-se por meio dos *acoplamentos ativos e passivos*, nos quais o conhecimento se constrói.

Logo, a construção do currículo também se dá a partir das influências do contexto, o *Estado do Conhecimento* que implica as concepções dos *Coletivos e Estilos de Pensamento* dos *especialistas* que balizam a construção do currículo, o qual passa a ser disseminado para o *círculo exotérico* e torna-se vigente (*harmonia de ilusões*) ou, com o tempo, desperta as possíveis *complicações* que irão direcionar para a emergência de um novo *Fato Científico*, ou seja, um novo currículo para o enfrentamento das *complicações*.

Ainda diante da análise do fluxograma 1, outro dado relevante, consiste na ausência de disciplinas no PPC-LicBio que contemplem o *Coletivo de Pensamento* dos Fundamentos Filosóficos e Sociais, proposto pelas DCNs para os cursos de Ciências Biológicas, provavelmente, os conteúdos e disciplinas correspondentes à este *Coletivo* são as identificadas como Disciplinas de Formação Básica Geral. No entanto, ao classificar disciplinas que disseminam o *Coletivo de Pensamento* da Educação como disciplinas que disseminam o *Coletivo de Pensamento* dos Fundamentos Filosóficos e Sociais, apresentam-se algumas aproximações entre elas, mas também distanciamentos epistemológicos, ou seja, são *Coletivos de Pensamento* distintos que compartilham conhecimentos e práticas.

Entretanto, as discussões sobre as aproximações e distanciamentos epistemológicos entre os *Coletivos de Pensamento* da Educação e dos Fundamentos Filosóficos e Sociais, poderão ser delineados em próximas oportunidades, pois, após diagnosticados os dados relevantes do fluxograma 1, pode-se compreender em que sentido estes *Coletivos de Pensamento*, da Formação Básica Geral e da Formação Específica Profissional, implicam à Formação Inicial dos Professores de Ciências e, em que medida é possível observar estas implicações nos dados coletados empiricamente.

No decorrer deste capítulo, observam-se algumas *complicações* nas concepções apresentadas pelos sujeitos da pesquisa com relação ao cenário do ensino de ciências em fragmentação, principalmente no que tange ao ideário dos acadêmicos por uma educação inovadora, crítica e contextualizada, porém que não se efetiva na prática.

Foi possível por meio da análise dos planos de aula e do ementário do PPC-LicBio, observar que a não efetividade do ideário dos estudantes pode se dar por ocasião das lacunas presentes nos *Coletivos de Pensamento* do **Ensino de Ciências**, da **Didática das Ciências** e dos **Fundamentos Filosóficos e Sociais**, nos quais os professores em Formação Inicial tráfegariam durante o curso, *compartilhando conhecimentos e práticas* entre os demais *Coletivos*.

Sabe-se também que 50% dos Planos de Aula apresentaram a Parasitologia Humana como tema estruturador, sendo este um dado relevante, haja vista que dentre os inúmeros e distintos *Coletivos de Pensamento*, os acadêmicos escolheram pelo *Coletivo de Pensamento* da Parasitologia Humana.

Nessa perspectiva, como dito anteriormente, buscou-se por meio da entrevista semiestruturada em grupo focal com os acadêmicos, identificar os possíveis *Coletivos de Pensamento* que emergem após a aplicação do produto (curso) e a possível explicitação de ideias relacionadas ao *Coletivo de Pensamento* da Parasitologia. Sendo assim, delineiam-se as concepções que emergem dos participantes da pesquisa e as possíveis aproximações com os dados estatísticos e com os aspectos relacionados à construção dos planos de aula.

4.3 AS CONCEPÇÕES QUE EMERGEM DOS PARTICIPANTES DA PESQUISA

A Entrevista semiestruturada em Grupo focal com os acadêmicos e a Entrevista semiestruturada com a Professora de Parasitologia Humana, trouxeram apontamentos que ampliam o espectro das discussões para uma maior compreensão da inserção das reflexões epistemológicas no cenário da Formação Inicial de professores de ciências.

Ressaltam-se que as entrevistas aconteceram em dois momentos, a primeira entrevista com os acadêmicos, os quais em suas falas evidenciaram a ação docente da professora de parasitologia, e ao retomar o dado da análise dos planos de aula, nos quais os conteúdos desta área de conhecimento emergiram em 50% dos documentos; buscou-se entrevistar a professora de parasitologia citada pelos sujeitos. Esta entrevista com a docente consistiu no segundo momento das entrevistas.

Sendo assim, a partir da transcrição das entrevistas foi possível fazer uma leitura das concepções que emergem dos Acadêmicos e do papel da Professora de Parasitologia como um vetor de disseminação de um *Coletivo/Estilo de Pensamento* na formação inicial dos professores de ciências.

Sabe-se que os acadêmicos que participaram da pesquisa trafegam entre os *Coletivos de Pensamento* apresentados no Fluxograma 1, por meio das *circulações de conhecimentos e práticas* entre os distintos *Coletivos de Pensamento*, entretanto, os sujeitos trazem consigo além do *Estado do Conhecimento* no qual estão inseridos, os conhecimentos e vivências de toda trajetória escolar, os quais são reconfigurados sob a ação *coercitiva* dos *Estilos e Coletivos de Pensamento* que agem sobre eles no decorrer do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, constituindo assim um *ver formativo*, específico da área.

Quanto à ação coercitiva dos Estilos de Pensamento e a constituição do *ver formativo* do sujeito, Fleck (2010/1986, p. 110) afirma:

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 [...].

Nesse sentido percebe-se a ‘força’ da coerção das ideias que emergem dos Estilos e Coletivos de pensamento sobre os sujeitos, de tal maneira que passam a fazer parte da totalidade das disposições mentais que formam o sujeito para olhar para o mundo com estas disposições, com o olhar do *Estilo e Coletivo de Pensamento* ao qual participa, sendo este o *ver formativo* do *Estilo e Coletivo de Pensamento*.

Por isso, é possível afirmar que o acadêmico ao ingressar em curso de Formação de Professores, neste caso Licenciatura em Ciências Biológicas, nas séries iniciais da graduação, encontra-se com um *olhar inicial* sobre os fatos e conhecimentos da área e no momento sem a *coerção* de um *Estilo de Pensamento* específico, e no decorrer da sua formação, inserido em um *Estado de Conhecimento*, os *Estilos e Coletivos de Pensamento*, por meio das *circulações de conhecimentos e práticas*, irão conformar este *olhar inicial* para um *ver formativo*. Fleck (2010/1986, p. 142) afirma essas pressuposições do *olhar inicial* e construção do *ver formativo*, quando diz:

[...] o olhar inicial e pouco claro é sem estilo: motivos parciais confusos, caoticamente acumulados e de vários estilos, e disposições (*Stimmungen*) contraditórias impulsionam o olhar não direcionado para lá e para cá: uma luta dos pontos de vista. Falta o factual, o fixo: as coisas podem ser vistas de uma maneira ou outra, quase de maneira arbitrária. Falta o chão, a coerção, a resistência, o “solo firme dos fatos” [...].

Nessa perspectiva, nesta análise dos dados, podem-se observar as lacunas nos *Coletivos de Pensamento do Ensino/Educação em Ciências* na análise do ementário, e os reflexos destas lacunas nos planos de aula. Diante dos dados, percebe-se que as contribuições do *Coletivo de Pensamento do Ensino/Educação em Ciências* provavelmente têm pouca participação na constituição do *ver formativo* dos licenciandos em questão.

Nesse sentido, para a análise do desenvolvimento do *ver formativo* dos professores em formação inicial e buscar explicações para a pouca participação do *Coletivo de Pensamento do Ensino/Educação* nesta formação, por meio das contribuições das *circulações de conhecimentos e práticas*, buscou-se analisar as concepções intrínsecas nas falas dos sujeitos da pesquisa.

A entrevista semiestruturada com os acadêmicos em grupo focal foi norteada pelo Instrumento de Coleta de dados III, no qual, continha dois fragmentos de textos e três questões, conforme o quadro 12, abaixo:

FRAGMENTO I	<p>“A tradição de nosso ensino pensa espontaneamente em educar o indivíduo. É geralmente desta forma que a escola espera fazer de cada aluno um cidadão. Concretamente, todavia, nunca é inteiramente só que se afronta a realidade, mas também em grupo, em comunidade humana, em sociedade organizada”.</p> <p>Fonte: FOUREZ, G. Crise no Ensino de Ciências?. Investigações em Ensino de Ciências, v. 8(2), ago. 2003. p. 114.</p>
FRAGMENTO II	<p>“Aprender Biologia na escola básica permite ampliar o entendimento sobre o mundo vivo e, especialmente, contribui para que seja percebida a singularidade da vida humana relativamente aos demais seres vivos, em função de sua incomparável capacidade de intervenção no meio. Compreender essa especificidade é essencial para entender a forma pela qual o ser humano se relaciona com a natureza e as transformações que nela promove. Ao mesmo tempo, essa ciência pode favorecer o desenvolvimento de modos de pensar e agir que permitem aos indivíduos se situar no mundo e dele participar de modo consciente e consequente”.</p> <p>Fonte: Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares nacionais – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias (BRASIL, 2002, p. 34).</p>
QUESTÃO 1	<p>Como o Ensino de Ciências contribui para a formação do sujeito para intervenções na realidade? Por quê?</p>
QUESTÃO 2	<p>Como deve ser o posicionamento do professor para uma nova configuração de Ensino de Ciências por meio da Epistemologia? Por quê?</p>

QUESTÃO 3	O curso que você participou sobre as contribuições da Epistemologia para a formação do professor de ciências e, conseqüentemente, para o Ensino de Ciências, favorece para a formação inicial dos professores tendo como possibilidade a efetivação do que os Documentos Legais para a Educação apresentam como ensino crítico de ciências? Por quê?
------------------	--

Quadro 12 – Instrumento de Coleta de Dados III
Fonte: Elaboração do Pesquisador (2015)

Durante a análise, perceberam-se congruências nas respostas dos acadêmicos, as quais sinalizaram três categorias de análise, sendo (1) Ensino Crítico de Ciências e do Fazer Científico; (2) Formação Inicial do Professor de Ciências e (3) Formação do Professor Formador.

4.3.1 Ensino Crítico de Ciências e do Fazer Científico

A fala dos acadêmicos em inúmeros momentos acenou para a contribuição do ensino de ciências contextualizado, no qual o aluno constrói significados quando o processo de produção do conhecimento acontece mediado e influenciado pelo o contexto no qual os sujeitos estão inseridos, por exemplo, nas falas do João e o Carlos; conforme a seguir:

“O ensino de ciências e biologia pode contribuir para formação do sujeito fazendo relações com coisas do cotidiano, porque assim as pessoas se tornam capazes de refletir sobre essas relações que tem a disciplina com coisas do cotidiano delas e tirarem suas próprias conclusões, até poder pensar diferente ou não, criticar coisas ou não a partir disso” – João. (Dados de Pesquisa, 2015)

“às vezes tem algumas coisas que as pessoas perguntam, ‘pra que estudar ciência?’, ‘porque estudar biologia?’, ‘porque vou querer saber, sei lá, um formato do peixe?’, por exemplo, e eu já vi artigos assim, em revista, assim, ciência hoje, que por exemplo o formato do peixe é usado pra projetar como vai ser um carro pra ele ser melhor, ter mais velocidade, coisas assim, relacionar com essas coisas, porque as vezes muitas coisas eles acham que estudam e não tem um fundamento aquilo, mas tudo tem, todo o conhecimento tem fundamento” – Carlos. (Dados de Pesquisa, 2015)

As relações do ensino de ciências com o cotidiano, conforme João salientou, também é evidenciada no estudo de Andrade, Silveira e Pinto (2014, p. 19), ao apresentarem o ensino contextualizado, ao partir da realidade do aluno, como uma alternativa para a maior aprendizagem dos alunos e compreensão das implicações da ciência no dia-a-dia, quando afirmam:

Uma alternativa é relacionar os temas que estejam próximos dos alunos. Dessa forma, o conteúdo ficará mais atraente, pois atrela conhecimentos científicos com temas controversos, permitindo discutir os benefícios e os prejuízos dessa ciência em nossa vida.

Frente à efetividade do ensino contextualizado, coloca-se em ênfase o papel do currículo, sobre o qual já se acenaram algumas discussões em torno da análise qualitativa do currículo do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas. Entretanto, sabe-se por meio desta pesquisa das lacunas para a formação do professor de ciências mediante alguns déficits já identificados, e questiona-se, como o currículo de ciências da educação básica, na qual o professor em formação inicial irá o corporificar em sua prática, configura-se para viabilizar o ensino contextualizado que emerge das concepções dos acadêmicos, não apenas enquanto currículo prescrito, mas currículo real?

A resposta para esta questão que possivelmente vem à tona pelos dados e não pode ser esgotada nesta dissertação, pode encontrar direcionamentos nas contribuições de Halmenschlager (2014, p. 100), quando apresenta perspectivas sobre as configurações do currículo na atuação do professor de ciências, ao expor:

O currículo configura um meio para a formação de cidadãos críticos e conscientes da sua condição no mundo, como agente transformador dessa condição. Com isso, é possível romper com o adestramento pedagógico estabelecido por um currículo tradicional, em que o próprio conteúdo selecionado tem como pretensão maior a alienação e a domesticação do aluno.

O currículo como meio para a formação de cidadãos críticos, como citou Halmenschlager (2014), possibilita compreender as *complicações* que emergem da pretensão do ensino moldado pelo adestramento pedagógico, o qual encontra pressupostos e fundamentos educacionais no modelo positivo-mecanicista exposto no capítulo segundo. Nesse sentido, a fala da acadêmica Mariana, que sinaliza o posicionamento de 50% dos participantes da pesquisa, conforme abaixo, torna legítima a importância do ensino de ciências para o despertar da criticidade como Halmenschlager (2014).

“O ensino de ciências vai fazer com que tenha cidadãos que cada vez pensem sobre os problemas, sobre a sociedade e os problemas ambientais, acho que eles podem descobrir isso no ensino de ciências e biologia já que envolve o meio em que a gente vive” - Mariana. (Dados de Pesquisa, 2015)

Ainda, segundo os acadêmicos, os conhecimentos específicos de ciências relacionados com o contexto também desenvolvem no aluno o senso crítico, pois prepara o sujeito para o exercício da cidadania, o qual emerge como uma das finalidades da Educação Básica conforme a Lei de Diretrizes e Bases para a Educação Nacional - LDBEN (BRASIL, 1996) quando apresenta a formação para a cidadania enquanto conceito de Educação (BRASIL, 1996, Art. 1º) e como Princípios e fins da Educação Nacional (BRASIL, 1996, Art. 2º), como consta a seguir:

Art. 1º. A educação abrange os processos formativos que se desenvolvem na vida familiar, na convivência humana, no trabalho, nas instituições de ensino e pesquisa, nos movimentos sociais e organizações da sociedade civil e nas manifestações culturais.

Art. 2º. A educação, dever da família e do Estado, inspirada nos princípios de liberdade e nos ideais de solidariedade humana, tem por finalidade o pleno desenvolvimento do educando, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho.

Nesse viés, o despertar da criticidade na aprendizagem dos conhecimentos das ciências da natureza, o qual prepara o aluno para problematizar o saber construído, percebendo seus limites e potencialidades, sendo assim o ensino de ciências um critério para a resolução de problemas, ou seja, o aluno que ao esclarecer-se em torno dos conhecimentos científicos, é capaz de solucionar questões emergentes como problemas socioambientais e questões de saúde pública, ampliando sua visão de mundo.

Portanto, para uma ação do professor como problematizador e formador de alunos problematizadores, em um ensino de ciências para a criticidade do fazer científico e contextualizado, faz-se necessária uma nova configuração da prática docente conforme apresenta Silvério (2014, p. 29), quando diz:

A prática docente e seus conhecimentos profissionais não são constituídos por um saber específico e uniforme, mas por vários saberes de diferentes origens. Esses conhecimentos e práticas devem oportunizar ao professor agir sobre uma realidade social construída, a partir da apreensão das contradições e de ações transformadoras dessa realidade, desenvolvendo uma reflexividade de caráter emancipatório.

Pode-se visualizar estes aspectos trazidos pelos acadêmicos e referenciados por Silvério (2014), como *complicações* presentes no cenário

construído no processo histórico e filosófico das concepções positivo-mecanicista do saber em fragmentação, o qual se apresentou no capítulo segundo.

E, neste sentido, o conceito de Reflexividade relacionado à ação docente para a emancipação, apresentando por Silvério, do qual também comungam Libâneo, Oliveira e Toschi (2007), Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002), Freire (1978, 1991, 2004), Habermas (1982) e Krasilchik (1988); também pode ser identificado como uma das *complicações* na formação inicial do professor de ciências. Os cursos de Formação de Professores de Ciências estão formando professores reflexivos?

A pesquisa descrita nesta dissertação não esgota a problemática da formação do professor para a reflexividade e não propõe respostas prontas ou fechadas à questão acima, no entanto, apresenta possibilidades para a formação crítica do professor de ciências sobre o próprio fazer científico ao apresentar as discussões epistemológicas, com fundamentos no referencial fleckiano, para compreender quais as lacunas e em quais *Coletivos de Pensamento* os professores em formação inicial trafegam e em que medida as experiências vivenciadas por eles repercutem nas visões de mundo compartilhadas, para então, por meio do produto desenvolvido inserir componentes curriculares da epistemologia na formação inicial do professor de ciências como contributo à formação para a reflexibilidade.

As respostas dos acadêmicos sinalizam para a Imagem de professor que os mesmos têm de forma idealizada e sobre a Formação do Professor Formador de Professores de Ciências. Nesse panorama, apresentam-se estas concepções nas próximas categorias de análise, para então, estabelecer as aproximações e apontamentos destas visões na epistemologia de Fleck.

4.3.2 O Sujeito 'Professor de Ciências': Imagens e Idealizações

As respostas obtidas durante a entrevista semiestruturada apresentaram o perfil de profissional que no imaginário dos acadêmicos o professor precisa demonstrar, categoriza-se estes achados como "O Sujeito 'Professor de Ciências': Imagens e Idealizações".

Os sujeitos da pesquisa, em um número expressivo, trouxeram em suas respostas, as experiências pessoais, que vivenciaram na educação básica nas

disciplinas de ciências de natureza, colocando como aspecto positivo as aulas práticas, ressaltando que eram poucas, mas permaneceram registradas pela sua significância, conforme os relatos a seguir:

“minha época de estudo, claro que não é muito antiga, mas as aulas que eu mais aprendi e tenho mais recordações também, foram aulas práticas que eu tive também em laboratório, por exemplo eu tive mais aulas práticas em laboratório nas aulas de ciências do que em aula de química, eu quase não tive aulas práticas de química em laboratório, então, eu aproveitei muito mais isso em ciências, do que até mesmo no ensino médio poderia ter milhões de práticas de química e eu não tive, também com relação a trabalhos assim, eu acho importante, porque não só pra fazer em casa, mas a gente se interessa sobre o assunto, não só fazer assim, o professor passa pra fazer tal trabalho, até mesmo aqui na universidade, a gente tem aquele professor que pede pra fazer trabalhos, com assunto que a gente gosta relacionado com o tema que ele deu, então é uma forma de você também manter o interesse do aluno não só na sua disciplina, mas ele vai se interessar em fazer o trabalho não só por nota, mas por procurar conhecimento” - Bruno. (Dados de Pesquisa, 2015)

“Eu também concordo com essas práticas assim, por causa que em toda vida estudantil, ensino fundamental e médio eu só lembro de uma vez que eu fui em laboratório pra ter uma aula de microbiologia, onde a professora pegou dois alunos e fez com que eles, em uma placa passassem a mão pra ver quanto que ia crescer de fungos e bactérias” - Fernanda. (Dados de Pesquisa, 2015)

Observa-se nas falas dos licenciandos a importância de vivências na Educação Básica para o despertar do interesse pela disciplina de ciências, e como referência para a construção da ideia e imagem de professor que os mesmos trazem para o ensino superior.

Nesse sentido, percebe-se este ideário de professor como conhecimento prévio dos sujeitos sobre o ser docente, ideia esta que os mesmos criaram na sua relação com os professores de ciências na educação básica, a partir de uma iniciativa particular, voluntária e inconsciente dos próprios alunos durante o ensino fundamental e médio. Conforme Nonaka *et al* (1997, p. 65-66) apresenta ao afirmar que os “seres humanos criam conhecimento envolvendo-se com os objetos, ou seja, através do envolvimento e compromisso pessoal. [...] Grande parte de nossos conhecimentos é fruto de nosso esforço voluntário de lidar com o mundo”.

Destaca-se, a influência dos conhecimentos prévios dos acadêmicos sobre a docência, a construção destes conhecimentos prévios por meio do *Estado do Conhecimento* no qual os mesmos estavam inseridos na educação básica e construíram a ideia do professor como aquele que media o conhecimento por meio das aulas práticas.

Essa construção de imagens sobre o professor a partir das vivências dos acadêmicos na educação básica permite-nos olhar essa perspectiva no enfoque fleckiano, ao observar o processo de formação destas ideias por meio das influências que eles receberam de seus professores no ensino fundamental e médio, os quais atuaram como disseminadores de algum *Coletivo de Pensamento*; o que contribui para compreender o que Caetano e Linsingen (2011, p. 42), também destacam quando dizem:

Fleck (1986) destaca também o papel do processo de formação na construção dos futuros membros dos coletivos de pensamento. Considera que é durante esse processo que o iniciante adquire as bases do estilo de pensamento do coletivo.

A citação supracitada explicita o papel da formação na construção de futuros *Coletivos de Pensamento* e, nesse sentido, compreende-se o papel da Educação Básica e das imagens da docência construídas nessa etapa diante dos *Coletivos de Pensamento* presentes na Licenciatura em Ciências Biológicas, pelos quais os licenciandos trafegam.

E, ao entrar no curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, por meio da *Circulação de Conhecimentos e Práticas* entre os *Coletivos*, o acadêmico inicia a adquirir as bases do *Estilo de Pensamento* dos *Coletivos*, potencializando as imagens construídas na educação básica ou as reconfigurando no novo *Estilo de Pensamento*.

Além das vivências e os conhecimentos prévios dos acadêmicos sobre a docência, salienta-se o ideário do professor como profissional realizado em sua carreira associando vida afetiva, acadêmica e profissional; responsável para o êxito do exercício da docência, dentre as inúmeras respostas semelhantes optou-se por evidenciar a fala do José, a seguir:

“O que influencia bastante, é o professor ter gosto por ensinar, gostar de fazer aquilo que ele está fazendo, eu acho bem interessante que os professores que mais marcaram minha vida foram aqueles que realmente gostavam do que faziam”. – José (Dados de Pesquisa, 2015)

O acadêmico ao apresentar que ‘os professores que marcaram sua vida’ escolar e possivelmente o estimularam a ser professor, foram os que transmitiram o gosto pelo ensinar em sua prática; o que nos remete a aspectos afetivos que

envolvem a docência, no sentido de que o ato de Ensinar, transpõe aos procedimentos didático-pedagógicos ao atrelar-se no viés da satisfação e insatisfação do professor por sua profissão, e as implicações disto para a qualidade do ensino, conforme Moreira (1996, p. 2), quando diz:

A qualidade do ensino e a satisfação do professor no trabalho estão intimamente ligadas e que é improvável melhorar a qualidade do ensino sem primeiro entender quais as expectativas, motivos e interesses que ainda sustentam os professores em uma profissão em constante desvalorização.

As implicações das relações entre a qualidade do ensino e a satisfação do professor em seu trabalho na aprendizagem dos alunos, apresenta a significância dos fatores emocionais na prática educativa, os quais são incomensuráveis, no entanto, é possível recorrer aos teóricos da psicologia da educação para compreender em que medida os aspectos afetivos permeiam a ação docente.

Dentre os referenciais da psicologia da educação pertinentes para esta análise (Sigmund Freud (1856 – 1939), Carl Rogers (1902 – 1987) e Jacob Levy Moreno (1889 – 1974)), optou-se pelas contribuições freudianas, por apresentarem reflexões que permitem observar com maior evidência processo de satisfação e insatisfação na profissão docente frente aos cenários atuais da Educação.

No entanto, nesta análise não se busca delinear a teoria psicanalítica, apenas apontar em que medida os pressupostos freudianos possibilitam uma maior compreensão das emoções dos professores e dos alunos na ação pedagógica, como Cunha (2008, p. 4), afirma ao dizer:

O professor que conhece a Psicanálise sabe que o conhecimento está sempre permeado pelo desejo. Se os fenômenos que dizem respeito ao ensino e à aprendizagem possuem, por um lado, componentes inscritos no campo intelectual, possuem também toda uma carga emocional, em grande parte inconsciente.

Nesse sentido, a carga emocional de professores e alunos, que permeia as relações em sala de aula, foram construídas anteriormente e registradas no inconsciente de cada sujeito, o que em uma leitura Fleckiana, pode-se compreender como origem da carga emocional dos atores do processo educativo as vivências que eles experienciaram sócio e historicamente em diversos *Coletivos de Pensamento*,

das universidades em que os professores foram formados e do contexto no qual os alunos elaboraram conhecimentos prévios.

Sendo assim, emerge outro fator problemático no que tange as emoções e a satisfação do professor em sua atuação profissional, a qual é caracterizada por Bueno e Lapo (2002, p. 13), quando apresenta a inserção do professor em uma sociedade em plena transformação, conforme a seguir:

Por se encontrarem inseridos em uma sociedade que se transforma muito rapidamente e que exige constantes mudanças e adaptações, eles se sentem insatisfeitos ao não conseguirem dar conta das exigências que lhe são feitas no campo profissional. Essas exigências nem sempre são explicitadas e entendidas pelos professores, mas são sentidas através da percepção de que as coisas na escola não estão indo bem, de que por mais que se esforcem não conseguem atingir um nível de excelência exigido pela sociedade a ponto de reverter a situação de precariedade em que se encontram.

Este processo de transformação da sociedade e a inserção do professor neste contexto, também são sinalizados no segundo capítulo desta dissertação, e neste momento emerge como uma *complicação*, diante das expectativas que o professor cria sobre a sua própria ação e as exigências do mundo atual, em busca da realização profissional.

A realização e satisfação profissional estão ligadas ao sentimento de prazer por aquilo que se faz, algo que traga ao profissional a felicidade. Novamente, as concepções de Freud, contribuem para compreender esta situação e dialoga com os aspectos sócio e históricos que embasam a epistemologia de Fleck e também a construção do inconsciente para Freud.

A ótica freudiana, para a compreensão desta busca da Felicidade na atuação profissional do professor, apresenta o conceito de *mal estar da civilização*, no qual, Freud, coloca o ser humano em busca da felicidade, no entanto, “a vida, tal como a encontramos, é árdua demais para nós, proporciona-nos muitos sofrimentos, decepções e tarefas impossíveis” (FREUD, 1996, p. 83). No entanto, os sacrifícios são necessários para que a sociedade exista, logo, o *mal estar da civilização* é causado na busca da felicidade, na qual o ser humano omite a sua individualidade e satisfação de seus desejos, para viver o que a sociedade lhe impõe. Por isso, este conceito de Felicidade que Freud apresenta não se caracteriza como um conceito psicológico, mas a Felicidade nos padrões impostos pela civilização, pela sociedade.

Nas falas dos professores e alunos pode-se considerar certo *mal-estar docente* (AGUIAR, 2012) diante da realidade em que o docente está inserido, sua prática e a busca da felicidade.

Aguiar (2012) caracteriza alguns sintomas do *mal-estar docente*, que em inúmeros momentos impedem que os professores apresentem o gosto pelo ensinar, e o prazer em sua atuação profissional, quando diz:

Na escola, os sintomas do mal-estar dos professores se manifestam na interface de problemas pessoais com os problemas escolares. Muitas vezes, aparecem junto a uma incapacidade de lidar com as frustrações advindas da própria função, bem como com as frustrações da própria vida, com o desamparo sentido no mundo moderno, quando não encontram um lugar para serem escutados e se deparam com a ausência de respostas aos ideais perseguidos desde a infância. Esses sujeitos parecem reprimir toda a agressividade neles contida, evitando o contato próximo com seus alunos e seus pares quando, por exemplo, se afastam do trabalho por licença médica. Pode-se notar que esta é mais uma das modalidades de formação de sintoma, o isolamento, pois é usado como recurso para evitar que certos conteúdos sejam tocados, conforme já previa Freud (1925).

Frente a este cenário inúmeros professores, também, encontram motivações para continuar seu trabalho ao sublimar os desafios da profissão, ao incentivar seus alunos tendo como elemento crucial para o trabalho pedagógico o fator motivacional envolvido na busca do conhecimento científico (WYNNE, 2005), considerando o que Cunha (2008, p. 4) salienta, ao afirmar:

Mais ou menos neuróticos todos somos, uma vez que temos desejos reprimidos, a todo momento, interferindo em nossa vida consciente e, muitas vezes, provocando desconforto. Todas as nossas relações pessoais são permeadas por emanções de energias psíquicas desconhecidas oriundas de um território obscuro e inatingível. Desse modo, grande parte de nossos desejos e motivos conscientes, que julgamos conhecer e dominar, não passam de simulacros daquilo que habita nosso inconsciente.

Nessa perspectiva, denota-se quão abrangente são as relações construídas em sala de aula e as implicações do *mal-estar docente* e da realização profissional dos professores na formação dos estudantes, como foi possível observar com o dado empírico e nas contribuições da psicanálise freudiana para a compreensão das repercussões deste dado.

No imaginário dos acadêmicos, além das concepções relacionadas às vivências pessoais dos licenciados na educação básica e da satisfação do professor em sala de aula, também se percebem nas entrevistas, concepções relacionadas às

competências para as quais, seria formado o professor de ciências, ao evidenciar o professor como capaz de utilizar diversas modalidades e recursos didáticos para ensinar ciências.

Relacionando aos recursos e modalidades didáticas, os participantes da pesquisa, evidenciaram a importância dos PCNs, os quais eles entraram em contato na aplicação do produto, conforme a resposta do Carlos: “Acho que a nossa capacitação, com os PCNs ajuda na tradução do conhecimento daquilo que é complexo, ser mais didático para o aluno entender, porque tudo na biologia é complexo”. (Dados de Pesquisa, 2015)

A fala do Carlos evidencia a importância dos PCNs como um direcionamento para a integração e maior efetividade do ensino de ciências, no entanto, ressalta-se que os acadêmicos participantes da pesquisa não conheciam a metodologia dos Três Momentos Pedagógicos (DELIZOICOV, ANGOTTI, PERNAMBUCO; 2002), como afirma a Mariana: “Ele [pesquisador] mostrou uns momentos pedagógicos que até então a gente não conhecia, então foi interessante porque a gente aprendeu”. (Dados de Pesquisa, 2015)

Os 3MP obtiveram excelente aceitação pelos participantes da pesquisa, no entanto, como se percebem nas falas da Mariana e dos demais acadêmicos, eles não conheciam os 3MP, o que reforça a análise dos planos de aula, na qual percebeu-se o déficit no uso dos 3MP e a lacuna na área de Didática das Ciências, a qual, poderia apresentar e problematizar o uso dos 3MP no ensino de ciências.

Evidencia-se, assim, o alinhamento dos dados da pesquisa empírica, os acadêmicos que apresentam concepções inovadoras do ensino de ciências crítico e contextualizado, porém, marcados por vivências em Coletivos de Pensamento que não proporcionam o desenvolvimento de um professor com os atributos para este ensino.

Percebe-se que no imaginário dos acadêmicos o sujeito professor apresenta características de um professor crítico e reflexivo, pois os acadêmicos citaram apenas os professores que os marcaram na vida escolar por ocasião de aulas práticas e por serem docentes realizados profissionalmente, o que justifica a visão psicanalítica de Freud, ou seja, o que os acadêmicos registraram em seu inconsciente durante toda a vida escolar, ‘aparece’ como imagem ideal de professor no período de formação inicial em curso de licenciatura.

Entretanto, as respostas obtidas na entrevista também sinalizam para lacunas que os acadêmicos identificaram em sua formação que, segundo eles, referem-se à formação dos professores formadores, o que levou a delinear a categoria “A Formação do Professor Formador de Professores de Ciências”, com reflexões pertinentes para a continuidade da análise e alinhamento dos dados da pesquisa.

4.3.3A Formação do Professor Formador de Professores de Ciências

Pesquisadores como Gonçalves; Marques; Delizoicov (2007); Benite; Benite; Echeverria (2010); Ferreira (2010); Vilela-Ribeiro; Benite (2011); Tolentino; Oliveira; Souza (2014) incursionam as discussões em torno das implicações do Professor Formador de Professores de Ciências no processo de formação inicial, nas disciplinas denominadas pedagógicas e nas disciplinas dos conteúdos específicos.

Halmenschlager (2014, p. 104), também afirma ser necessária uma nova percepção do professor formador frente ao cenário educacional, como propõe:

No novo contexto educacional proposto, o trabalho do professor não se limita, portanto, à transmissão de conhecimentos e informações ao estudante. Espera-se que a atuação docente crie condições para que o estudante compreenda o conhecimento científico, suas inter-relações com o desenvolvimento tecnológico, econômico e social, e, acima de tudo, compreenda como ocorre a construção do conhecimento científico. Esse último aspecto, em especial, sinaliza que a dinâmica de produção dos saberes precisa ser abordada em sala de aula, explorando-se também problemas que originaram determinados saberes e teorias.

Além dos estudos em torno do posicionamento do professor formador de professores de ciências, salientam-se os documentos oficiais que sinalizam para novas visões do cenário educacional, como o texto final aprovado pelo CNE, no documento de 2001, sobre os princípios norteadores para a formação profissional dos professores, o qual “inverte a lógica que tradicionalmente presidiu a organização curricular: em lugar de partir de uma listagem de disciplinas obrigatórias e respectivas cargas horárias, o paradigma exige tomar como referência inicial o conjunto de competências que se quer que o professor constitua no curso” (MEC/CNE, 2001, p. 50).

Ressalta-se ainda nos documentos legais, que a “formação inicial como preparação profissional tem o papel crucial de possibilitar que os futuros professores se apropriem de determinados conhecimentos e possam experimentar em seu próprio processo de aprendizagem as competências necessárias para atuar nesse novo cenário” (MEC, 2000, p. 13).

Pesquisas e documentos oficiais sinalizam para uma desconstrução da visão tradicional da formação de professores, por meio da ação dos formadores de professores. Quanto à organização curricular, anteriormente, indicaram-se os possíveis *Coletivos de Pensamento* presentes nos PPC-LicBio, dos quais os professores formadores são os principais disseminadores dos *Estilos de Pensamento* compartilhados no interior dos *Coletivos*.

Afirma-se a implicação desse tráfego nos *Coletivos de Pensamento* por emio dos disseminadores, quando os acadêmicos em suas falas sinalizam algumas considerações sobre o papel de seus professores em sua formação. Ressalta-se a fala da acadêmica Maria, que socializa ideias compartilhadas por muitos participantes na entrevista, quando diz:

“o professor às vezes se forma em biologia bacharel e vai dar aula na universidade e não sabe transmitir o conteúdo pra gente passar pra sala de aula só pega dá a matéria e pronto, não ensina como ensinar e diz: “na escola vocês podem fazer isso”, não ensina de uma forma didática” - Maria. (Dados de Pesquisa, 2015)

Neste dado, observa-se um obstáculo na formação do licenciando, o professor formador ser egresso de cursos de bacharelado, o qual não possibilita a formação didático-pedagógica presente na licenciatura, a qual poderia potencializar a sua ação docente. Nesse sentido, também se percebem como *complicações* na prática do professor formador, os múltiplos objetivos do Ensino Superior, os quais conforme Fave-Bonnet (2011, p. 327) são de difícil sustentação, ao afirmar:

A Universidade, de fato, enquanto nível terminal da formação inicial, mira na autonomia do universitário, visando possibilitar uma formação continuada, através de uma cultura abrangente, e alto nível, leia-se, para tornar o “universitário” criador de saberes, isto é, pesquisador. Outro objetivo é a inserção profissional, portanto, uma formação especializada permitindo uma inserção rápida. Esta multiplicidade de objetivos é de difícil sustentação.

Frente a múltiplos objetivos, como o professor formador atuar? Como norte para o professor, o currículo apresenta-se como proposta a ser dinamizada, neste

caso o PPC-LicBio, no entanto, apenas o currículo prescrito não engloba todas as relações construídas no processo de formação do professor de ciências. Por exemplo, o currículo prescrito não identifica a lacuna diagnóstica na prática, entre o professor ensinar o conteúdo específico desarticulado da prática de ensino.

Esta lacuna pode ser identificada e explicada por meio das concepções que o professor formador carrega consigo, as quais podem ser conscientes ou inconscientes para o sujeito, e compõem o currículo oculto, que não está prescrito e se dá nas entrelinhas da ação docente. (LIBÂNEO *et al*, 2007; SILVA, 1996; MOREIRA e SILVA, 1997)

No currículo oculto do professor os aspectos ideológicos perpassam a ação pedagógica e da pesquisa, e são significados nas crenças e valores que o professor incorporou em sua trajetória acadêmica e profissional, como afirma Silva (1996, p. 23) quando diz:

O currículo é um dos locais privilegiados onde se entrecruzam saber e poder, representação e domínio, discurso e regulação. É também no currículo que se condensam relações de poder que são cruciais para o processo de formação de subjetividades sociais. Em suma, currículo, poder e identidades sociais estão mutuamente implicados. O currículo corporifica relações sociais.

Diante destes aspectos, retoma-se a discussão da análise do PPC-LicBio, no qual foi possível perceber a forma como o currículo prescrito se configura, e documentalmente perceberam-se déficits no que tange às disciplinas do possível *Coletivo de Pensamento do Ensino/Educação em Ciências*.

A análise dos planos de aula também apresentaram lacunas quanto à gestão do tempo da aula e a utilização adequada dos 3MP. E, neste momento da análise dos dados, percebe-se a congruência entre lacunas do currículo do curso que possam implicar nos possíveis déficits dos planos de aula.

No entanto, durante as entrevistas, além da questão da formação pedagógica dos professores bacharéis não apresentarem uma efetividade significativa para os alunos, percebeu-se que em outros momentos da entrevista os mesmos citaram a disciplina de 'Parasitologia', ao enfatizar claramente o papel do professor desta disciplina como mediador entre os conceitos específicos da área parasitológica com a área de ensino de ciências, conforme a fala do acadêmico José abaixo:

A gente tem diversas matérias, mas nem todos os professores ensinam como a gente tem que ensinar os conteúdos, mas algumas são bem focadas nisso como por exemplo 'laboratório de ensino', também a matéria de parasitologia, ela [professora] consegue abordar isso, e acho que até porque dos trabalhos que são vinculados com o laboratório de ensino, mas outras matérias já não, acho que o professor deveria mostrar isso que querendo ou não tem que formar professor de biologia e ciências, as vezes não é isso que ele faz - José. (Dados de Pesquisa, 2015)

Observa-se na fala do José que alguns professores formadores dinamizam as aulas no sentido da formação do professor de ciências e biologia, além da disciplina de 'Laboratório de Ensino'.

Torna –se significativo nesta resposta, o fato da professora de Parasitologia abordar os conteúdos específicos na ótica do Ensino e organizar trabalhos vinculados à disciplina de 'Laboratório de Ensino'; por que 50% dos acadêmicos nos planos de aula escolheram o tema “Qualidade de Vida das Populações” e nos conteúdos optaram por estudar o componente curricular da parasitologia.

Sendo assim, por ocasião da área de Parasitologia emergir amplamente nos dados, buscou-se entrevistar a professora responsável pela disciplina, para uma maior compreensão da amplitude da pesquisa e significância dos dados. As questões que nortearam a entrevista semiestruturada com a professora estão no quadro 13 a seguir:

<p>Questão 1</p>	<p><i>Professora, durante a pesquisa, algumas falas dos participantes apresentaram a sua disciplina e sua ação pedagógica como uma das únicas no decorrer do curso que apresenta a associação 'teoria e prática' entre, conteúdos específicos e as relações ensino e aprendizagem; apresentando uma concepção crítica do ensino de ciências e do fazer científico para o futuro professor de ciências.</i></p> <p>Para você esta forma de abordar os conteúdos em um curso de formação de professores de ciências é justificada pela sua formação inicial (experiências profissionais, concepções construídas em sua graduação, mestrado e doutorado) e/ou pelo seu perfil profissional? Por quê?</p>
<p>Questão 2</p>	<p><i>Nos dados da pesquisa se evidencia a presença da sua disciplina, apresentando nas entrelinhas uma abordagem epistemológica (filosófica da ciência) do fazer científico.</i></p> <p>a) Você percebe como algo relevante para o acadêmico de licenciatura em ciências, ter contato com reflexões epistemológicas e da filosofia da ciência no decorrer do curso? Por quê?</p> <p>b) Em sua formação você teve contato com discussões acerca da Filosofia e Epistemologia da Ciência? () Sim () Não Se sim, como estas discussões direcionam atualmente a sua atuação na pesquisa, no ensino e na formação de professores de ciências?</p>

Quadro 13 – Instrumento de Coleta de Dados V
Fonte: Elaboração do Pesquisador (2015)

Durante a entrevista a professora salientou que em sua trajetória acadêmica a formação pedagógica do curso “magistério”, hoje denominado como “Curso de Formação de Docentes Integrado ao Ensino Médio ou Subsequente”, proporcionou subsídios para a atuação e criatividade da docência, e observa como a reflexão sobre o ‘ser professor’ foi diminuindo no decorrer das etapas da graduação ao pós-doutorado, o que expressa certo distanciamento sobre a formação pedagógica do professor nos níveis de graduação, mestrado, doutorado e pós-doutorado, quando afirma:

“Quando me refiro à formação gostaria de deixar bem claro que incluo o curso de magistério (ensino médio), o qual me proporcionou reflexões e me desafiou a ter criatividade na docência. Fazendo uma retrospectiva sobre a minha formação, chego a conclusão de que a influência e formação para a docência foram diminuindo ao longo das etapas:

- 1) Ensino médio (Magistério) - intenso
- 2) Graduação: Ciências Biológicas - Bacharelado e Licenciatura - médio
- 3) Mestrado: pouco;
- 4) Doutorado: muito pouco;
- 5) Pós-doutorado: muito pouco”. – Professora de Parasitologia. (Dados de Pesquisa, 2015)

Destarte, diante destes dados, pode-se justificar a ação efetiva da prática docente da professora na licenciatura, ao tráfegar pelos *Coletivos de Pensamento* da Parasitologia e do Ensino/Educação em Ciências, haja vista que a sua formação significativa para docência deu-se no magistério?

A resposta à questão supracitada emerge das falas da entrevista, pois ao ser questionada sobre o papel da Epistemologia e da Filosofia da Ciência na formação do professor para a criticidade do saber científico; ela afirma ter apreendido as concepções que intrinsecamente fazem parte da sua prática, nas orientações do seu professor orientador e na disciplina de Filosofia da Ciência na graduação, e na mesma disciplina em nível de pós-graduação que cursou como disciplina optativa no doutorado em Filosofia, quando diz:

“Tive uma disciplina de Filosofia da Ciência na graduação, além disso, meus professores discutiam filosofia em disciplinas como Evolução e Filogenia. Também foi marcante a atuação do meu orientador de iniciação científica, prof. Mário Steindel, que também me estimulou muito a estudar filosofia da ciência, emprestando livros e promovendo excelentes debates, tanto informais como formais.

Além disso, fiz mais uma disciplina de filosofia da ciência, como optativa, no doutorado, junto com o curso de pós-graduação em filosofia da UFSC. Acredito que a influência dessa formação em filosofia da ciência pode ser observada na minha prática como professora e pesquisadora em três

aspectos principais: reflexão, senso crítico e questionamento” – Professora de Parasitologia. (Dados de Pesquisa, 2015)

A fala da professora de parasitologia, permite-nos identificar inúmeros aspectos relacionados à formação inicial de professores de ciências, primeiramente às discussões e reflexões críticas que a professora recebeu na própria formação inicial que possibilitaram a ela um ver formativo do conhecimento científico.

Nesse sentido, a professora aponta para a necessidade das relações entre a História da Ciência e a Filosofia da Ciência na Formação do acadêmico para que o professor de ciências não compreenda o fazer científico como conhecimentos prontos a serem transmitidos, mas como algo dinâmico em construção, e afirma:

“Acho relevante não só a filosofia da ciência, mas também a história da ciência. Acredito que ambas ajudam o acadêmico a entender e posteriormente discutir com seus alunos, que a ciência é dinâmica e que ela pode e deve ser questionada sempre. Que ela não é um dogma. Que a ciência se constrói lentamente com a reunião de vários estudos e de diferentes grupos”. – Professora de Parasitologia (Dados de Pesquisa, 2015)

Ao apresentar a historicidade da ciência e principalmente a seguinte afirmação: “a ciência se constrói lentamente com a reunião de vários estudos e de diferentes grupos” (Dados de Pesquisa, 2015); traz-se a perspectiva epistemológica de Fleck a qual apresenta a construção do conhecimento, por meio dos inúmeros grupos (*Coletivos de Pensamento*) pelos quais a ciência é construída na *realidade objetiva* por meio das *circulações inter e intracoletiva de conhecimentos e práticas*, conforme Fleck (2010/1986, p. 81-82) afirma, quando diz:

As relações históricas e estilísticas dentro do saber comprovam a existência de uma interação entre o objeto e o processo de conhecimento: algo já conhecido influencia a maneira do conhecimento novo; o processo do conhecimento amplia, renova e refresca o sentido do conhecido. Por isso, o processo de conhecimento não é o processo individual de uma “consciência de si” teórica; é o resultado de uma atividade social, uma vez que o respectivo *estado do conhecimento* ultrapassa os limites dados a um indivíduo.

Na perspectiva Fleckiana, pode-se analisar que o *Estado de Conhecimento* no qual a professora acima foi formada possibilitou por meio das *conexões ativas e passivas* a conformação do ser *Ver Formativo* da realidade e dos conteúdos específicos de parasitologia. Relacionando-se a isso, está o *Coletivo de Pensamento*

da Filosofia da Ciência, que em si se constitui com inúmeros e distintos *Estilos de Pensamento*, no qual a professora trafegou, com o incentivo do seu orientador de iniciação científica e posteriormente pela participação na disciplina do programa de pós-graduação em Filosofia.

Sob esse aspecto, pode-se perceber as implicações da *realidade objetiva* e do contexto em que o sujeito está inserido para a construção da sua forma de ver o mundo (*ver formativo*), de tal forma, como se percebe na ação da professora de parasitologia. Na sua formação inicial, entrou em contato com inúmeros *Coletivos de Pensamento* que moldaram o seu *ver formativo*, o qual atualmente compartilha *conhecimentos e práticas* destes *Coletivos e Estilos de Pensamento* pelos quais ela trafegou na sua prática docente.

Apresentam-se, nesta fala, as características da “reflexão, senso crítico e questionamento”, que a professora sinaliza como aspectos norteadores da sua prática, o que contribui para compreender a suas concepções construídas na sua formação inicial que a permitem olhar os conteúdos de parasitologia com este foco.

Porém, além da formação inicial, a professora entrevistada, ressalta como componente responsável pela sua prática pedagógica a Formação Continuada em grupos de estudo sobre a Licenciatura e nos eventos de extensão propostos pela Universidade, ao afirmar:

“Confesso que fui perceber que o aluno da Licenciatura precisa de um outro enfoque da disciplina quando comparado com o do Bacharelado, ao participar das discussões sobre os cursos de licenciatura, do Fórum das Licenciaturas e após conversar com professores mais experientes” – Professora de Parasitologia. (Dados de Pesquisa, 2015)

Ao considerar os eventos de extensão e estudos sobre as licenciaturas como meios para a formação continuada, popularização e divulgação científica, e a importância destes espaços para a configuração da prática do professor formador como se mostrou na fala da professora; pode-se compreender esse fato como resultado de *circulações de conhecimentos e práticas* em torno da Formação Inicial de Professores Ciências, pois o fato de pesquisadores de *Coletivos e Estilos de Pensamento* distintos reunirem-se em prol de um objetivo comum – os Cursos de Licenciatura -, permite-nos analisar este evento de extensão e estudos como um local de trânsito de conhecimentos de diferentes instâncias (OLIVEIRA, 2012, p. 121), o que contribui para a apreensão de diferentes *Estilos de Pensamento*, de tal

forma a contribuir no *Ver formativo* da professora de parasitologia sobre a distinções de identidade entre os cursos de Licenciatura e Bacharelado em Ciências Biológicas.

Nas relações entre os diferentes *Coletivos de Pensamento*, a professora entrevistada salienta a flexibilidade do professor formador diante das *complicações* e/ou dos diferentes *Estilos de Pensamento*, para compreender a construção coletiva do professor em formação inicial e das novas configurações de professor formador, ao dizer:

“Isso mostra, que o professor também precisa ter a humildade de reconhecer que ele precisa reaprender a ensinar. Além disso, precisa ter tempo para refletir sobre o seu trabalho, seus objetivos, estratégias e necessidades do seu aluno. E aí entramos no grande gargalo da nossa profissão: tempo e foco. Somos exigidos em muitos aspectos e fica muito difícil conciliar pesquisa, pós-graduação, captação de recursos, iniciação científica, burocracias e docência, sobre tudo a um curso de licenciatura, que exige de nós professores uma adaptação à práticas que não são do nosso cotidiano e da nossa vivência” – Professora de Parasitologia. (Dados de Pesquisa, 2015)

A análise dos dados, até esse momento já apresenta-nos inúmeros significados, logo, percebe-se que os dados triangulados e analisados, colaboram para compreender as implicações da disciplina dinamizada no enfoque do ensino crítico de ciências, no qual a professora de parasitologia, enquanto disseminadora de um *Estilo de Pensamento*, *circula conhecimentos e práticas* entre os *Coletivos de Pensamento* da Parasitologia, do Ensino/Educação em Ciências e da Filosofia da Ciência; o que permitiu aos acadêmicos após entrar em contato com o *Coletivo de Pensamento* da Epistemologia durante a aplicação do produto (curso), organizar as ideias por meio da *circulação de conhecimentos e práticas* entre os *Coletivos de Pensamento*.

Por isso, no próximo item, delineiam-se mais contribuições da entrevista com a professora de parasitologia para compreender a sua ação como disseminadora de um *Estilo de Pensamento* frente ao currículo do curso e as *circulações inter e intracoletiva de conhecimentos e práticas*.

4.4 O PROFESSOR FORMADOR: DISSEMINADOR DE ESTILOS DE PENSAMENTO EM CIRCULAÇÕES DE CONHECIMENTOS E PRÁTICAS

Pensar sobre as relações construídas na Formação Inicial de Professores de Ciências no enfoque Fleckiano, permite-nos compreender inúmeros fatores que permeiam a organização de um curso de Licenciatura em Ciências, como apresentou-se no decorrer deste capítulo com o direcionamentos dos Documentos legais, do Currículo do Curso, no ideário que emerge das concepções dos acadêmicos e professores, bem como das implicações sociais e epistemológicas que moldam a formação inicial.

No que tange aos *Coletivos de Pensamento*, neste capítulo apresenta-se os possíveis *Coletivos* nos quais os acadêmicos trafegam conforme o PPC-LICBio, e ressalta-se que no interior dos possíveis *Coletivos de Pensamento* indicados inúmeros e distintos *Estilos de Pensamento* se constituem. Portanto, sabe-se que o componente curricular da Parasitologia Humana emergiu com grande relevância nos planos de aula e nas falas dos acadêmicos ao salientar o papel da professora de Parasitologia.

Portanto, justificam-se as implicações da professora de parasitologia como uma disseminadora de um *Estilo de Pensamento*, porém como delineado anteriormente, isto apenas trouxe significado para os acadêmicos, por meio da ação pedagógica desta professora. A sua formação inicial e continuada permitiu-lhe vivenciar relações com os *Coletivos de Pensamento* da Filosofia da Ciência, do Ensino/Educação em Ciências. Isso possibilitou-lhe oferecer um ensino do seu conteúdo específico de forma diferenciada, pois segundo ela “além da formação pedagógica, acredito que o domínio do conteúdo da disciplina de parasitologia também ajuda bastante, pois isso me permite a encontrar diferentes abordagens e adaptar essa abordagem de acordo com o perfil do aluno” – professora de parasitologia. (Dados de Pesquisa, 2015)

Em vista disso, ao analisar qualitativamente os conteúdos presentes na ementa da disciplina de Parasitologia Humana no PPC-LicBio (UEPG, Currículo nº 3, 2009), encontram-se os seguintes componentes curriculares:

PARASITOLOGIA HUMANA: Estudo das relações parasito-hospedeiro. Estudo da morfobiologia, patogenia, sintomatologia e epidemiologia dos parasitos e ectoparasitos comuns nas populações humanas, pertencentes a

Protozoa, Platyhelminthes, Nematelminthes, Arthropoda e Molusca, com ênfase em medidas preventivas. Aspectos gerais das principais parasitoses endêmicas no país.

Na análise da ementa observa-se concretamente o *Coletivo de Pensamento* da Parasitologia Humana, e provavelmente uma ementa formulada por especialistas deste *Coletivo de Pensamento* na organização específica dos Coletivos, nos quais o professor formador é caracterizado como o *expert* do *Coletivo* e os acadêmicos os receptores de ideias do *Coletivo*, os quais estão na periferia do *Coletivo de Pensamento* e necessariamente não pertencem ao *coletivo*; conforme Fehr (2012, p. 41) apresenta:

O que é específico para coletivos científicos de pensamento, no entanto, é a forma como eles se organizam. Eles são caracterizados por estruturas sociais estáveis, uma diferenciação e distribuição de papéis dentre os quais, em particular, alguns atuam como *experts* em certo campo científico, e outros, numerosos, encontram-se em sua periferia.

Igualmente se percebe o caráter generalista da ementa para uma licenciatura, ao englobar todos os aspectos da Parasitologia Humana enquanto saber específico e fechado, sem apresentar as características da dimensão do Ensino em Parasitologia e os delineamentos da Parasitologia enquanto PPC. O que reflete a questão do academicismo e teorização curricular que Sacristán (2000, p. 39) sinaliza ao afirmar:

Boa parte da teorização curricular esteve centrada nos conteúdos como resumo do saber culto e elaborado sob a formalização das diferentes “disciplinas”. Surge da tradição medieval que distribuía o saber acadêmico no *trivium* e *cuadrivium*. É uma concepção que recolhe toda a tradição acadêmica em educação, que valoriza os saberes distribuídos em disciplinas especializadas [...], transformando as em instrumento para o progresso pela escala do sistema escolar, agora numa sociedade complexa, que reclama uma maior preparação nos indivíduos.

O papel do professor formador como disseminador do *Estilo de Pensamento* aparece à medida em que a professora entrevistada trafega em *Coletivos e Estilos distintos*, e em suas aulas propõe práticas voltadas à formação do professor de ciências em um viés crítico. Diferente do docente, que poderia seguir apenas a ementa, sem interlocuções ou relações com os *Coletivos* de Ensino/Educação em Ciências e o *Coletivo de Pensamento* da Epistemologia.

Sabe-se que a prática pedagógica da professora entrevistada está alinhada à *circulação de conhecimentos e práticas* entre os *coletivos* da Parasitologia, do Ensino/Educação em Ciências e da Epistemologia, pois a professora, no decorrer da entrevista aponta para o enfoque diferenciado da atuação do professor em diferentes cursos, haja vista que a professora ministra a disciplina de Parasitologia Humana no curso de Licenciatura em Ciências Biológicas e no curso de Medicina, conforme afirma a seguir:

“Por exemplo: para um aluno de licenciatura, a disciplina pode integrar conteúdos de biologia, ecologia, zoologia, saúde coletiva e o impacto das políticas públicas e educacionais sobre a saúde coletiva; saneamento e preservação ambiental. Por outro lado, para o aluno de medicina, o enfoque será mais a clínica, a patogênese, o diagnóstico, o tratamento, o manejo do paciente, etc” – Professora de Parasitologia. (Dados de Pesquisa, 2015)

Com o mesmo enfoque, a professora conclui a entrevista, dizendo que a organização da sua disciplina ao associar o conteúdo específico e estratégias pedagógicas está em teste, e percebe como impulso para sua ação docente o fator motivacional e as implicações do papel dos professores formadores na formação inicial de professores, quando diz:

“Concluindo, acredito que a minha disciplina (ainda em fase de teste!) que tenta associar o conteúdo específico e estratégias pedagógicas, se deve tanto a minha própria formação pedagógica e específica (incluindo a formação científica, pois ela me ajuda a despertar nos alunos a curiosidade, o senso crítico e, algumas vezes, o encantamento!) quanto a minha motivação enquanto professor e de uma profunda reflexão sobre o nosso papel sobre os professores em formação” – Professora de Parasitologia. (Dados de Pesquisa, 2015)

Percebe-se, novamente o fator motivacional, o qual se apresenta como capaz de impulsionar o professor em sua atuação docente e justifica a ação inovadora e de busca de conhecimentos pedagógicos por parte da professora.

Ressaltam-se, também, nas falas dos acadêmicos, os professores da educação básica que demonstravam gosto pela docência, como se apresentou anteriormente, e na mesma entrevista, os acadêmicos citaram a prática pedagógica significativa da professora de parasitologia, a qual em sua fala salientou a importância da motivação e o gosto pela docência.

Nesse fato, percebe-se que a atuação do professor realizado profissionalmente e que busca novos conhecimentos reflete nos acadêmicos em

formação inicial, bem como, também ecoa a circulação da professora de parasitologia nos distintos *coletivos e estilos de pensamento*.

Em síntese, observa-se na análise dos dados, como os acadêmicos em formação inicial trazem concepções construídas na educação básica, recebem influências por meio das circulações de conhecimentos e práticas dos mais distintos Coletivos de Pensamento e da ação imprescindível do Professor formador.

Os dados analisados clarificam a necessidade do currículo prescrito do curso atender para as demandas do Ensino de Ciências pelo viés Epistemológico, principalmente no que tange à Didática das Ciências como uma estratificação da Didática Geral, para potencializar a formação dos futuros professores aliando-se as discussões epistemológicas que possibilitam ao acadêmico uma visão crítica do fazer científico com significados para ele produzir ciência. E, também, fortalecer o *Coletivo de Pensamento* do Ensino/Educação em Ciências, haja vista, que a finalidade de um curso de Licenciatura deve ser formar professores de ciências críticos e reflexivos.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Constatando, nos tornamos capazes de intervir na realidade, tarefa incomparavelmente mais complexa e geradora de novos saberes do que simplesmente a de nos adaptar a ela. É por isso também que não me parece possível nem aceitável a posição ingênua ou, pior, astutamente neutra de quem estuda, seja o físico, o biólogo, o sociólogo, o matemático, ou o pensador da educação. Ninguém pode estar no mundo, com o mundo e com os outros de forma neutra. Não posso estar no mundo de luvas nas mãos constatando apenas. A acomodação em mim é apenas caminho para a inserção, que implica decisão, escolha, intervenção na realidade.

Paulo Freire, 2004

*As Considerações Finais apresentam as **Complicações** que resultam como antítese do processo de pesquisa sobre a Formação Inicial de Professores de Ciências e são necessárias para a possível instauração de um novo Estilo de Pensamento baseado em Discussões Epistemológicas para o Ensino Crítico de Ciências, como **Possibilidades** para o processo de formação dos licenciandos, por meio dos **Subsídios** (produto final) desenvolvidos e avaliados durante a pesquisa.*

5.1 COMPLICAÇÕES

A pesquisa descrita neste trabalho buscou respostas para a seguinte problemática: Que possibilidades a Epistemologia de Ludwik Fleck pode trazer para o enfrentamento das lacunas presentes na Formação Inicial de Professores de Ciências?

Esta problemática emergiu de lacunas identificadas na formação inicial de professores de ciências, as quais inúmeras vezes não possibilitam um ensino crítico de ciências, e os desdobramentos desta problemática deram-se por meio das seguintes questões norteadoras:

- Os Coletivos de Pensamento estão presentes na fundamentação teórica e documentos oficiais em que a Formação Inicial de Professores de Ciências está inserida?

- A Formação Inicial de Professores baseia-se na perspectiva do Ensino Crítico de Ciências?

Foi possível responder a estas questões com o alcance do objetivo geral desta pesquisa, o qual consistiu em apresentar as contribuições que a epistemologia

de Fleck trouxe para uma maior compreensão da Formação Inicial de Professores de Ciências. Ressalta-se que para atender ao objetivo geral foram atingidos os objetivos específicos traçados para este estudo.

A caracterização dos cenários do Ensino de Ciências nos quais o processo de formação docente acontece, por meio do levantamento de literatura e dos dados coletados, permitiu compreender as relações que se estabelecem entre o contexto e a formação de professores, e em que medida o *Estado de Conhecimento*, no qual os sujeitos estão inseridos, contribui para a constituição do *ver formativo* dos licenciandos, nas experiências vivenciadas na educação básica como alunos e nas vivências no ensino superior como acadêmicos de curso de licenciatura plena em ciências biológicas.

Associando-se a caracterização do cenário do ensino de ciências e suas relações com o contexto, também foi possível identificar as principais lacunas e características da Formação Inicial dos Professores de Ciências, por meio da análise dos Documentos Oficiais que normatizam os cursos de graduação em Licenciatura em Ciências Biológicas.

A análise destes documentos oficiais, bem como do Currículo do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas de uma Universidade Estadual do Paraná, possibilitou indicar os possíveis *Coletivos de Pensamento* que norteiam a formação do professor de ciências, bem como os déficits presentes nos documentos e no currículo que se desdobram na organização do Projeto Pedagógico do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas por meio dos *Coletivos de Pensamento*.

O desenvolvimento da pesquisa empírica com os acadêmicos e com a professora de parasitologia do curso analisado também contribuiu para legitimar as implicações dos possíveis *Coletivos de Pensamento* dos documentos e do PPC-LicBio na Formação inicial dos professores, principalmente para indicar a importância das *Circulações de Conhecimentos e Práticas* entre os *Coletivos de Pensamento*, na constituição do *ver formativo* do professor em formação inicial.

Ao identificar na análise dos possíveis *Coletivos de Pensamento* a especificidade dos componentes curriculares ao não evidenciá-los na prática docente, pelo fato de déficits quanto à identidade da Didática das Ciências na formação do professor, exceto a atuação da professora na disciplina de Parasitologia Humana.

Nesse sentido foi possível aferir a importância do professor formador como um disseminador de um possível *Coletivo/Estilo de Pensamento* na formação inicial, na medida em que os componentes curriculares são ‘transmitidos’ pelo modo de ser do docente e carregado por valores, crenças e vivências da subjetividade do professor.

No que tange à professora de parasitologia, ao apresentar os conteúdos específicos que compõem o *Coletivo/Estilo de Pensamento* a que pertence, os apresenta em um viés crítico-epistemológico e associado ao contexto do aluno, o que torna o ‘ensino significado’ para o acadêmico, conforme se demonstrou na análise dos dados, o que sinaliza para uma formação do professor de ciências com uma nova concepção da construção do saber científico, socialmente referenciada e atrelada ao despertar da criticidade.

Nessa perspectiva conclui-se a partir da análise total dos dados que a reconfiguração da Formação inicial do professor de ciências está permeada de *Coletivos de Pensamento* presentes nos documentos oficiais, no currículo prescrito, e nas ações do professor formador frente às lacunas na análise crítica da sua prática, o que tornou possível compreender a importância da inserção das discussões epistemológicas na formação inicial dos professores de ciências.

Quanto ao produto final, o mesmo foi avaliado pelos participantes da pesquisa por meio de um instrumento próprio de avaliação. Na análise da avaliação do produto pelos seus receptores, observa-se a efetividade e plena aceitação da proposta, validando-a como um produto viável para a formação inicial de professores de ciências.

Frente ao exposto, pode-se acenar para a emergência de disciplinas que discutam os aspectos epistemológicos e Didáticos da Ciência no currículo do PPC-LicBio, bem como para rever aspectos relacionados a esta temática nos documentos oficiais e em demais cursos de graduação que também formam professores de ciências. Nesta ótica, indicam-se como *possibilidades*, trabalhos futuros para pesquisa e consolidação desta proposta.

5.2 POSSIBILIDADES

O referencial histórico e epistemológico de Fleck, possibilita-nos observar a não linearidade da construção do conhecimento científico situado sócio, histórico e culturalmente, na medida em que emerge da *realidade objetiva* no *Estado de Conhecimento* e relaciona-se com o *ver formativo* dos sujeitos. Sendo assim, é impossível afirmar que o conhecimento fecha-se em verdades absolutas e dogmáticas, pois o fazer científico está em plena construção coletiva e configura-se e reconfigura-se na realidade em que se origina.

Dessa forma, o estudo detalhado, nesta dissertação, abre possibilidades para a continuidade de pesquisas que venham a potencializar os estudos em torno desta temática, por exemplo:

1. Quanto à relação dos distintos *Coletivos/Estilos de Pensamento* presentes na Formação Inicial de Professores de Ciências e como emergem aspectos que caracterizam a Epistemologia Comparativa de Fleck nos currículos dos cursos de formação de professores de ciências, frente às exigências das Diretrizes Curriculares Nacionais à níveis Regionais ou Nacional do território brasileiro;
2. Estudo da presença das discussões epistemológicas nos cursos de formação de professores de ciências e que *Coletivos/Estilos de Pensamento* possam ser identificados nestes currículos;
3. Ampliar o Produto Final proposto nesta dissertação para a Formação Continuada de Professores de Ciências.

Por fim, consideram-se estas possibilidades para a continuidade dos estudos sobre as contribuições das discussões epistemológicas, principalmente na ótica fleckiana, para a Formação Inicial e continuada de professores de ciências, tendo em vista o processo contínuo de (re) configuração da Educação em Ciências.

Precisamos da educação ao longo da vida para termos escolha. Mas precisamos dela ainda mais para preservar as condições que tornam essa escolha possível e a colocam ao nosso alcance.

Bauman, 2009, p. 166

REFERÊNCIAS

ABREU, S. A. T. **A Gestão do Tempo, a Oportunidade de Prática e os Comportamentos de Indisciplina, no ensino do Rolamento à Frente, à Retaguarda e do Apoio Facial Invertido, em aulas de Educação Física: Um estudo de caso em professoras mais e menos experientes.** 2000. Dissertação (Mestrado em Ciências do Desporto) – Universidade do Porto. Portugal. 2000.

ADORNO, T. **Educação e Emancipação.** Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1995.

ADORNO, T. W.; HORKHEIMER, M. **Dialética do Esclarecimento:** fragmentos filosóficos. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed., 1985.

AGUIAR, R. M. R. **Sufrimento Psíquico de Professores: Uma Leitura Psicanalítica do Mal-Estar na Educação.** 2006. Dissertação (Mestrado em Psicologia) – Universidade Católica de Brasília. Brasil. 2006.

AGUIARI, A. C.; RIBEIRO, E. C. O. Conceito e Avaliação de Habilidades e Competência na Educação Médica: Percepções Atuais dos Especialistas. **Revista Brasileira De Educação Médica.** 374 34 (3) : 371 – 378 ; 2010

ALTHUSSER, L. **Aparelhos Ideológicos de Estado.** 2. ed. Rio de Janeiro: Graal, 1983

ALVES, D. C. **Análise e Crítica do Conceito de Ciência Normal de Thomas Kuhn e sua Filosofia da Ciência de viés histórico.** 2012. Dissertação (Mestrado acadêmico em Filosofia) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis – SC, 2012.

ANDRADE, R. P.; SILVEIRA, R. M. C. F.; SAUER, E. Ensino da Função Orgânica Álcool a partir de Temas Controversos. In. PILATTI, A.; SILVA, S. C. R. (org.). **Pesquisas em Ensino de Ciências e Tecnologia.** 1ª ed. Curitiba: Ed. UTFPR, 2014.

APPLE, M. O currículo oculto e a natureza do conflito. In: _____. **Ideologia e currículo.** São Paulo: Brasiliense, 1982. p.125-157..

ARANHA, M. L. A. **História da Educação.** São Paulo: Moderna, 1996.

ASSIS, J. P. Kuhn e as Ciências Sociais. **Estudos Avançados** 7 (19), 1993.

AULER, D; DELIZOICOV, D. Alfabetização Científico-Tecnológica: para quê? **Revista Ensaio - Pesquisa e Educação em Ciências.** Rio de Janeiro. v. 3. n. 1. p. 1-13. Junho. 2001.

BACHELARD, G. **A formação do Espírito Científico:** contribuição para uma psicanálise do conhecimento. Rio de Janeiro, Contraponto. 1996.

BAUMAN, Z. **Vida Líquida.** 2ª ed. Rio de Janeiro : J. Zahar, 2009.

BAZZO, W. A. **Ciência, Tecnologia e Sociedade e o Contexto da Educação Tecnológica**. 4ª Ed. Florianópolis, Ed. da UFSC. 2014.

BENITE, C. R. M.; BENITE, A. M. C.; ECHEVERRIA, A. R. A Pesquisa Na Formação De Formadores De Professores. In. **Química Nova Na Escola**. Vol. 32, Nº 4, Novembro, 2010.

BERTONI, D. **Gênese e desenvolvimento do conceito vida**. Curitiba, 239 p., 2012. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal do Paraná.

BONNET-FAVE, M-F. Ensino Superior e Pedagogia. In. **Dicionário de Pedagogia**/Coordenação: Agnès Van Zanten. – Petrópolis, Rj: Vozes, 2011.

BUENO, B. O; LAPO, F. R. A Síndrome de Burnout e o Trabalho Docente. In. **Psicologia**, Usp, 13 (2), 2002.

BORGES, R. M. R. **Em debate: cientificidade e educação em ciência**. 2ª ed. Porto Alegre : EDIPUCRS, 2007.

BRASIL / Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. **Diretrizes curriculares nacionais para os cursos de Ciências Biológicas**; Resolução n. 007, de 2002, Brasília: MEC, 2002.

BRASIL / Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. **Diretrizes curriculares nacionais para os cursos de Física**; Resolução n. 009, de 2002, Brasília: MEC, 2002.

BRASIL / Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. **Diretrizes curriculares nacionais para os cursos de Química**; Resolução n. 008, de 2002, Brasília: MEC, 2002.

BRASIL / Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. **Diretrizes curriculares nacionais para a Formação de Professores**; Resolução n. 1, de 2002, Brasília: MEC, 2002.

BRASIL / Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Resolução nº 3, de 1998. Brasília: MEC, 1998.

BRASIL / Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental**. Resolução nº 2, de 1998. Brasília: MEC, 1998.

BRASIL / Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio**. Brasília: MEC, 2008.

BRASIL. Lei Federal n. 8069, de 13 de julho de 1990. ECA _ **Estatuto da Criança e do Adolescente**.

BRASIL. Ministério da Educação – MEC, Secretaria de Educação Média e Tecnológica – Semtec. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Brasília: MEC/Semtec, 1999.

BRASIL. Ministério da Educação – MEC, Secretaria de Educação Média e Tecnológica – Semtec. **PCN + Ensino Médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC/Semtec, 2002.

BRASIL. Senado Federal. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**: nº 9394/96. Brasília : 1996.

CAETANO, S. S.; LINSINGEN, I. V. Concepções sobre o Conhecimento Tecnológico e a Estrutura Curricular dos Cursos Técnicos. In. **R. B. E. C. T.**, Vol. 4, Núm. 3, Set./Dez. 2011

CAMBI, F. **História da Pedagogia**. São Paulo: Ed. Unesp, 1999.

CAMPOS, G. W. S. Efeito Paidéia e o campo da saúde: reflexões sobre a relação entre o sujeito e o mundo da vida. In. **Trabalho, Educação e Saúde**, v. 4 n. 1, p. 19-31, 2006.

CAPISTRANO, P. M. P. **Crítica ao Fundacionismo Cartesiano com base no argumento contra a Linguagem Privada**. 2003. Dissertação (Mestrado em Filosofia – Universidade Federal do Rio Grande do Norte), 2008.

CARLETTO, M. R. **Avaliação de Impacto Tecnológico: Alternativas e Desafios para a Educação Crítica em Engenharia**. 2009. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) - Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2009.

CARNEIRO, J. A. C. **A teoria comparativa do conhecimento de Ludwik Fleck: comunicabilidade e incomensurabilidade no desenvolvimento das ideias científicas**. São Paulo, 192 p., 2012. Dissertação (Mestrado acadêmico em Filosofia)- Universidade de São Paulo.

CASSIRER, Ernst. **A filosofia do Iluminismo**. Trad. Álvaro Cabral. São Paulo: UNICAMP, 1997.

_____. **El Problema del Conocimiento**. México: Fondo de Cultura, 1986.

CHASSOT, Attico. Alfabetização Científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação em Ciências**. Rio de Janeiro. n. 22. 2003.

COMTE, Auguste. Curso de Filosofia Positiva. In: **Os Pensadores: Comte**. São Paulo: Abril Cultural, 1978.

CUNHA, M.V. Freud: Psicanálise E Educação. In. **Psicologia Da Educação**. Rio De Janeiro: Editora Lamparina, 2008.

CUPANI, A. Positivismo, 'Positivismo' e objetividade científica. **Reflexão** 46, 1990, pgs. 103-107.

CUPOLILLO, A. V. Avaliação da Aprendizagem Escolar e o Pensamento de Paulo Freire: algumas aproximações. In. **Práxis Educativa**, Ponta Grossa, PR, v. 2, n. 1, p. 51 - 64, jan.-jun. 2007.

CUTOLO, L. R. A. **Estilo de pensamento em educação médica um estudo do currículo do curso de graduação em Medicina da UFSC**. 2001. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis – SC, 2001.

DA ROS, M. A. **Estilos de pensamento em educação médica: um estudo da produção da FSP-USP e ENSPFIOCRUZ entre 1948 e 1994, a partir de epistemologia de Ludwik Fleck**. 2000. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis – SC, 2000.

DALAROSA, A. A. Epistemologia e Educação: Articulações Conceituais. In. **Revista Publicatio – Ciências Humanas, Linguística, Letras e Artes**. V. 16 (2), Editora UEPG, Ponta Grossa : PR, 2008. p. 343-350.

DAL-FARRA, R. A.; LOPES, P. T. C. Métodos Mistos de Pesquisa em Educação: Pressupostos Teóricos. **Nuances: estudos sobre Educação**, Presidente Prudente-SP, v. 24, n. 3, p. 67-80, set./dez. 2013.

DELIZOICOV, D. *et al.* Sociogênese do conhecimento e pesquisa em ensino: contribuições a partir do referencial fleckiano. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 19, p. 52-69, 2002.

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

DELIZOICOV, D.; CASTILHO, N.; CUTOLO, L. R. A.; DA ROS, M. A.; LIMA, A. M. C. Sociogênese do Conhecimento e Pesquisa em Ensino: Contribuições a partir do Referencial Fleckiano. In. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**. vol. 19, número especial: p. 52-69, jun. 2002.

DELIZOICOV, N. **O movimento do sangue no corpo humano: história e ensino**. 2002. Tese (Doutorado) Centro de Ciências da Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

DELIZOICOV, N. **O professor de ciências naturais e o livro didático (no ensino de programas de saúde)**. 1995. Dissertação (Mestrado) – Centro de Ciências da Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1995.

DELIZOICOV, N. C.; CARNEIRO, M. H. da S.; DELIZOICOV, D. O movimento do sangue no corpo humano: do contexto da produção do conhecimento para seu ensino. **Ciência & Educação**, v. 10, n.3, p.443-460, 2004.

DELORS, J. **Educação um tesouro a descobrir**. Relatório para a Unesco da Comissão Internacional sobre a Educação para o Século XXI. 6. ed. Tradução José Carlos Eufrázio. São Paulo: Cortez, 2001.

DESCARTES, René. **Discurso do Método**. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

_____. **Meditações Metafísicas**. In: Os Pensadores. Trad. Bento Prado Jr e Jacó Guinsburg. São Paulo: Abril Cultural, 1983.

_____. **O Mundo ou Tratado da Luz e O Homem**. Trad. César Augusto Battisti e Marisa Carneiro de Oliveira Franco Donatelli. Campinas: Editora da Unicamp, 2009.

_____. **Regras para a Direção do Espírito**. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

DIAS, J. L. **Compreensão de professores de matemática sobre números fracionários**. 194p., 2012. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Matemática) – Universidade Federal do Pará.

DONATO, S. P.; ENS, R. A Docência Contemporânea: entre Saberes Docentes e Práticas. In. **Anais do VIII Congresso Nacional de Educação**. PUCPR. Curitiba. 2008.

DORGA, M. A. S. Fragmentação do Conhecimento e Dicotomização dos Saberes no Processo de Formação Docente. In. **Anais do VI Colóquio Internacional “Educação e Contemporaneidade”**. São Cristovão : SE, Brasil, 2012. p. 1-14.

DURKHEIM, E. **As Regras do Método Sociológico**. São Paulo, Editora Nacional, 1987.

DUTRA, L. H. de A. **Introdução a Teoria da Ciência**. 2ed. Florianópolis: UFSC, 2003.

EMMEL, R. **Estado da arte e coletivos de pensamento da pesquisa sobre o livro didático no Brasil**. Unijuí, 100 p., 2011. Dissertação (Mestrado acadêmico em Educação nas Ciências) - Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul.

FAZENDA, Ivani Catarina Arantes. **Interdisciplinaridade: história, teoria e pesquisa**. Campinas, São Paulo: Papyrus, 1994.

_____. **O que é interdisciplinaridade?** São Paulo: Cortez, 2008.

FERREIRA, D. R. M. **Visões de Práticas dos Formadores do Curso de Ciências Biológicas da UFG** [Manuscrito] / Daniela Rodrigues Macedo Ferreira. - 2010.

FEYEREBEND, P. **Contra o método**. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1977.

FLECK, Ludwik. **Gênese e Desenvolvimento de um Fato Científico**. Belo Horizonte: Facrecactum. 2010.

_____. **La génesis y el desarrollo de um hecho científico**. Madrid: Alianza Editorial, 1986.

FIORENTINI, Dario; LORENZATO, Sergio. **Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos**. Campinas: Autores Associados, 2006.

FOUREZ, G. Crise no Ensino de Ciências?. In. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 8(2), ago. 2003.

FREIRE, Paulo. **A Educação na Cidade**. São Paulo: Cortez; 1991.

_____. Criando métodos de pesquisa alternativa. In: In: BRADÃO, C. R. (org.) **Pesquisa Participante**, 3ª edição. São Paulo: Brasiliense, 1983.

_____. **Pedagogia da Autonomia: Saberes Necessário à Prática Educativa**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2004 (Coleção Leitura).

_____. **Pedagogia do Oprimido**. 6ª edição. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1978.

FREUD, S. (1996). **O Mal-Estar Na Civilização**. In S. Freud. Edição Standard Das Obras Completas De Sigmund Freud (Vol. 21). Rio De Janeiro: Imago. (Obra Original Publicada Em 1930).

GADAMER, H. G. **Razão na era da ciência**. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1983.

GARUTTI, E. A.; SANTOS, S. R. A Interdisciplinaridade como forma de superar a Fragmentação do Conhecimento. In. **Revista Iniciação Científica da FFC**. V. 4. Nº 2, 2004. p. 187-197.

GERHARD, A. C.; ROCHA, J. B. A Fragmentação dos Saberes na Educação Científica Escolar na percepção de professores de uma escola de Ensino Médio. In. **Investigações no Ensino de Ciências**. V. 17 (1), 2012. p. 125-145.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GOERGEN, P. **Pós-modernidade, ética e educação**. 2. ed. Campinas: Autores Associados, 2005.

GOMES, A. M. A.; ALBUQUERQUE, C. M.; CATRIB, A. M. F.; SILVA, R. M.; NATIONS, M. K.; ALBUQUERQUE, M. F. Os Saberes e o Fazer Pedagógico: uma integração entre teoria e prática. In. **Revista Educar**. Nº 28, UFPR, Curitiba : PR, 2006. p. 231 – 246.

GOMES, D., Da Ros, M. A. A etiologia da cárie no estilo de pensamento da ciência odontológica. In. **Ciência & Saúde Coletiva**, 13(3):1081-1090, 2008

GONÇALVES, F. P.; MARQUES, C. A.; DELIZOICOV, D. O desenvolvimento profissional dos formadores de professores de química: contribuições epistemológicas. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 7, n. 3, p. 51-67, 2007.

HABERMAS, J. **O Conhecimento e o interesse**. Rio de Janeiro: Zahar, 1982.

HALMENSCHLAGER, K. R. **Abordagem de temas em Ciências da Natureza no ensino médio : implicações na prática e na formação docente**. Santa Catarina, 373 p., 2014. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) - Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, SC, 2014.

HESSSEN, J. **Teoria do Conhecimento**. Coimbra. Arménio Amado.1978 (7ª.Ed).

HOFFMANN, M. B. **Analogias e metáforas no ensino de biologia: um panorama da produção acadêmica brasileira.** Santa Catarina, 156 p., 2012. Dissertação (Mestrado acadêmico em Educação Científica e Tecnológica) - Universidade Federal de Santa Catarina.

JACINSKI, E. **Sentidos das Interações entre Tecnologia e Sociedade na Formação de Engenheiros: Limites e Possibilidades para Repensar a Educação Tecnológica.** 2012. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) - Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2012.

JACINSKI, E. LINSINGEN, I. V. A Emergência de Novos Sentidos sobre as Interações Tecnociência e Sociedade na Formação de Engenheiros: Em Busca de uma Educação Tecnológica Cosmopolita Plural e Dialógica. In. **Anais da VIII Jornadas Latinoamericanas de Estudios Sociales de La Ciencia y Tecnología.** 2010.

JAEGER, Werner Wilhelm. **Paidéia: a formação do homem Grego.** Trad. Artur M. Parreira. 4ª Ed. – São Paulo: Martins Fontes, 2001.

KOSLOWSKI, A. A. **Nas origens da estrutura das revoluções científicas: a influência de Fleck, Polanyi e Quine na filosofia da ciência de Thomas Samuel Kuhn.** 2004. Dissertação (Mestrado em Filosofia) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis – SC, 2004.

KRASILCHIK, M. Ensino de Ciências e a Formação do Cidadão. **Em Aberto**, Brasília, ano 7, n. 40, out./dez. 1988

_____. Reformas e Realidade: O caso do ensino das ciências. In. **São Paulo em Perspectiva.** Vol. 14. Nº 1. São Paulo. Jan/Mar. 2000.

KUHN, T. S. **A estrutura das revoluções científicas.** 2. ed. São Paulo: Perspectiva, 1978.

_____. **La Estructura de las Revoluciones Científicas.** Colombia: Fondos de Cultura Económica. Bevarios. 1998.

LADRIÈRE, Jean. **Filosofia e Práxis Científica.** Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1978.

LAMBACH, M. **Formação Permanente de Professores de Química da EJA na Perspectiva Dialógico-Problematizadora Freireana.** 2013. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) - Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, SC, 2013.

LAPO, F. R.; BUENO, B. O. Professores, Desencanto com a Profissão e Abandono do Magistério. In. **Cadernos De Pesquisa.** N. 118, P. 65-88, Março, 2003

LAUDAN, Larry. **El progreso y sus problemas. Hacia una teoría del progreso científico.** Ed. Encuentro, Madrid 1986, 279 pp.

LEONEL, A. A.; ANGOTTI, J. A. P. Possíveis Contribuições de Fleck na Formação a Distância do Físico Educador. In. **Anais do V Encontro Estadual de Ensino de Física - RS**, Porto Alegre, 2013.

LÉVY, P. **A inteligência coletiva: por uma antropologia do ciberespaço**. São Paulo: Loyola, 1998.

LIBÂNEO, J. C.; OLIVEIRA, J. F.; TOSCHI, M. S. **Educação escolar: políticas, estrutura e organização**. 4.ed. São Paulo: Cortez, 2007.

LINSINGEN, I. V.; CASSIANI, S. Educação CTS em perspectiva discursiva: contribuições dos estudos sociais da Ciência e da Tecnologia. In. **Anais do VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. 2011.

LORENZETTI, L. **Estilos de Pensamento em Educação Ambiental: uma análise a partir das dissertações e teses**. 2008. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis – SC, 2008.

LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. **Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 3, n. 1, jun. 2001.

LORENZETTI, L.; MUENCHEN, C.; SLONGO, I. I. P. A recepção da epistemologia de Fleck pela pesquisa em educação em ciências no Brasil. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 15, n. 3, p. 181-197, 2013.

LÖWY, I. **Introduction: Ludwik Fleck's epistemology of medicine and biomedical sciences**. Stud. Hist. Phil. Biol. & Biomed. Sc., n. 35, p. 437-445, 2004.

_____. **Ludwik Fleck e a presente história das ciências**. In: MANGUINHOS – HISTÓRIA, CIÊNCIAS, SAÚDE. Rio de Janeiro: Fiocruz, v. 1, n. 1, 1994.

LUCK, Heloísa. **Pedagogia Interdisciplinar: fundamentos teórico-metodológicos**. Petrópolis, Rio de Janeiro: Vozes, 1994.

MACEDO, E. F.; LOPES, A. C. A estabilidade do currículo disciplinar: o caso das ciências. In: LOPES, A. C.; MACEDO, E. (Org.). **Disciplinas e integração curricular: história e políticas**. Rio de Janeiro, DP&A, 2002.

MANRIQUE, A. L., PERENTELLI, L. F. **Um Estudo Sobre a Prática como Componente Curricular em Cursos de Licenciatura em Matemática**. In: Congresso Nacional De Educação, 8., 2008, Puc-Pr. Anais... Curitiba: Champagnat, 2008.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Metodologia Científica**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2004.

MASTERMAN, M. "A Natureza de um Paradigma". In: LAKATOS e MUSGRAVE (org.). **A Crítica e o Desenvolvimento do Conhecimento**. São Paulo: Cultrix, 1979.

MELZER, E. E. M. Reflexões em Ludwik Fleck: A Aplicabilidade de seus Conceitos no Ensino de Ciências. In. **Anais do X Congresso Nacional de Educação –**

EDUCERE. I Seminário Internacional de Representações Sociais, Subjetividade e Educação – SIRSSE. PUCPR. Curitiba – PR. 2011. p. 6776 – 6789.

MENESES, J.G. DE C. et al. **Estrutura e funcionamento da educação básica – leituras.** São Paulo: Pioneira, 2001.

MOREIRA, Antonio Flávio Barbosa; SILVA, Tomaz Tadeu. (Org.). **Currículo, cultura e sociedade.** 2. ed. São Paulo: Cortez, 1997.

MOREIRA, H. A Investigação Da Motivação Do Professor: A Dimensão Esquecida. Curitiba: **Revista Educação E Tecnologia**, V.1, N.1, P.88-96, Out./1996.

MOREIRA, Herivelto; CALLEFE, Luiz Gonzaga. **Metodologia da pesquisa para o professor pesquisador.** 2. ed. Rio de Janeiro: Lamparina, 2008.

MUENCHEN, C.; DELIZOICOV, D. Os três momentos pedagógicos e o contexto de produção do livro “Física”. **Ciência e Educação.** Bauru, v. 20, n. 3, p. 617-638, 2014.

NIEZER, T. M. **Ensino de soluções químicas por meio da abordagem ciência-tecnologia-sociedade (CTS).** 2012. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2012.

NIEZWIDA, N. R. A. **Educação Tecnológica Com Perspectiva Transformadora: A Formação docente Na Constituição De Estilos De Pensamento.** Florianópolis, 2012. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Santa Catarina.

NOGUEIRA, F. S. **Ciência e linguagem: Fleck e o estilo de pensamento como rede de significados na ciência.** Minas Gerais, 134p., 2012. Dissertação (Mestrado Acadêmico em História) - Universidade Federal de Minas Gerais.

NONAKA, I.; TAKEUCHI, H.. **Criação De Conhecimento Na Empresa.** Rio De Janeiro: Campus, 1997

NÓVOA, Antonio. **Os professores e a sua formação.** Lisboa: Publicações Dom Quixote, 1992.

_____. (Org). **Vidas de professores.** 2. ed. Porto: Porto, 1995.

NUNES, C. M. F. Saberes Docentes e Formação de Professores: Um breve Panorama da Pesquisa Brasileira. In. **Educação & Sociedade**, ano XXII, nº 74, Abril/2001.

OLIVEIRA, B. J. Os circuitos de Fleck e a questão da popularização da ciência. In. CONDÉ, M. L. L. (org.). **Ludwik Fleck: Estilos de Pensamento na Ciência.** Belo Horizonte, MG : Fino Traço, 2012.

PARANÁ. **Secretaria de Estado da Educação. Diretrizes curriculares da educação básica: Ciências Naturais.** Curitiba, 2008

PEREZ, D. G.; MONTORO, I. F.; ALÍS, J. C.; CACHAPUZ, A.; PRAIA, J. Para uma Imagem não deformada do Trabalho Científico. In. **Ciência & Educação**, v.7, n.2, p.125-153, 2001.

PERRENOUD, P. **Práticas pedagógicas profissão docente e formação: perspectivas sociológicas**. Lisboa: Dom Quixote, 1993.

PFUETZENREITER, M. R. Epistemologia de Ludwik Fleck como Referencial para a Pesquisa nas Ciências Aplicadas. **Revista Episteme**. Nº 16. Porto Alegre: RS, jan./jun. 2003. p. 111 – 135.

PIAGET, J. & GARCIA R. **Psicogênese e História das Ciências**. Trad. Maria F.M.R. Jesuíno. Lisboa, D. Quixote, 1987. p. 227 – 244.

PIMENTA, S. G. (Org.). **Saberes pedagógicos e atividade docente**. São Paulo: Cortes, 1999.

PINHEIRO, N. A. M.; MATOS, E. A. S. A.; BAZZO, W. A. Refletindo acerca da ciência, tecnologia e sociedade: enfocando o ensino médio. **Revista Iberoamericana de Educación** - ISSN: 1022-6508. Número 44: Mayo-Agosto, 2007.

PRETTO, N. L. **A ciência nos livros didáticos**, 2ª ed. Campinas: Editora da Unicamp/ Salvador: Editora da UFBA, 1995.

QUEIROS, W. P. de. **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**. Bauru, 372p., 2012. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência) – Universidade Est. Paulista Júlio de Mesquita Filho.

QUEIRÓS, W. P.; NARDI, R. Um Panorama da Epistemologia de Ludwik Fleck na Pesquisa em Ensino de Ciências. In. **Anais do XI Encontro de Pesquisa em Ensino de Física**, Curitiba/PR. 2008.

REALE, G.; ANTISERI, D. **História da Filosofia**, vol II. São Paulo: Paulus, 1990.

RODRIGUES, M. F. **Da Racionalidade Técnica à “Nova” Epistemologia da Prática: A Proposta de Formação de Professores e Pedagogos nas Políticas Oficiais Atuais**. 2005. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal do Paraná - UFPR. Brasil. 2005.

SACRISTÁN, J. G. **O Currículo: uma reflexão sobre a prática**. 3ª edição. Porto Alegre, Artmed, 2000

SACRISTÁN, J. G.; PEREZ, G. A. I. **Compreender e Transformar o Ensino**. 4ª edição. Porto Alegre, Artmed, 1998.

SANTOMÉ, Jurjo Torres. **Globalização e interdisciplinaridade: O currículo integrado**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

SAVIANI. D. **História das ideias pedagógicas no Brasil**. 2 ed. Campinas: autores Associados, 2008.

_____. **Pedagogia histórico-crítica: primeiras aproximações**. Campinas: Editores Autores Associados, 1996.

SCHAFF, A. **Historia E Verdade**. 6ª Ed. São Paulo, Martins Fontes, 1995.

SCHEID, N. M. J. **A contribuição da história da biologia na formação inicial de professores de ciências biológicas**. 2006. 215 f. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis – SC, 2006.

SCHÖN, Donald. Formar professores como profissionais reflexivos. In. NÓVOA, A. (Org). **Os professores e sua formação**. Lisboa: Dom Quixote, 1992.

SHULMAN, Lees. Those who Understand: Knowledge Growth in Teaching. **Educational research**, v. 17, n. 1, p. 4-14, 1986.

SILVA, S. L. P. Razão instrumental e razão comunicativa: um ensaio sobre duas Sociologias da racionalidade. In. **Cadernos de Pesquisa Interdisciplinar em Ciências Humanas - UFSC**. Nº18. Maio, 2001.

SILVA, T. T. **Identidades terminais: as transformações na política da pedagogia e na pedagogia da política**. Petrópolis: Vozes, 1996.

SILVÉRIO, L. E. R. **As práticas pedagógicas e os saberes da docência na formação acadêmico-profissional em Ciências Biológicas**. Florianópolis. 2014. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) – Universidade Federal de Santa Catarina. 2014.

SOUZA, R. D.; FERRAZ, D. F.; FRANCISCO, A. C.; CARLETTO, M. R. Produção Teórica em torno da Obra de Ludwik Fleck no período compreendido entre 2011 a 2013 e sua contribuição no Ensino de Ciências. In. **Anais do IV Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia**. Ponta Grossa – PR. 2014.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. Tradução de Francisco Pereira. Petrópolis: Vozes, 2002.

THIESEN, J. S. A Interdisciplinaridade como um Movimento Articulador no Processo Ensino-Aprendizagem. In. **Revista Brasileira de Educação**. V. 13. Nº 39. Set/Dez 2008.

TOLENTINO, P. C. ROSSO, A. J. A Identificação Profissional de Licenciandos em Ciências Biológicas na Perspectiva Epistemológica de Ludwik Fleck. **Momento – Diálogos em Educação**. Rio Grande – RS, 20 (2): 9-18, 2011.

TOLENTINO, P.; OLIVEIRA, L. A.; SOUZA, R. D. A Prática como Componente Curricular no Processo Formativo de Professores de Ciências e Biologia: Concepções e realidade. In. **Revista de Ensino de Biologia da Associação Brasileira de Ensino de Biologia (SBEnBio)**. V. 7, p. 6079, 2014.

TOMIO, D. **Circulando sentidos pela escrita nas aulas de ciências: com interlocuções entre Fritz Müller, Charles Darwin e um coletivo de estudantes**. Santa Catarina, 332 p., 2012. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) - Universidade Federal de Santa Catarina.

VAGULA, E. O Professor, seus Saberes e sua Identidade. In. **Revista Científica Faculdade Lourenço. Filho** - v.4, n.1, 2005

VILELA-RIBEIRO, E. B.; BENITE, A. M. C. Professores Formadores de Professores de Ciências: O que influencia suas Concepções sobre Inclusão?. In. **Alexandria - Revista De Educação Em Ciência E Tecnologia**, V.4, N.2, P.127-147, Novembro, 2011.

WAISMANN, F. **Ludwig Wittgenstein and the Vienna Circle: conversations recorded by Friedrich Waismann**. Oxford, Basil Blackwell, 1979.

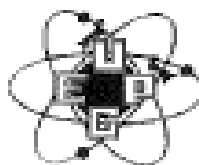
WEBER, Max. **A Ética Protestante e o Espírito do Capitalismo**. 4 ed. São Paulo: Livraria Pioneira Editora, 1985.

ZEICHNER, K. M. Formando professores reflexivos para a educação centrada no aluno: possibilidades e contradições. In: BARBOSA, Raquel L. Leite (Org.). **Formação de educadores: desafios e perspectivas**. São Paulo: UNESP, 2003.

ZILLES, Zilles Urbano. **Teoria do conhecimento**. Porto Alegre. EDIPUCRS, 1994.

WYNNE, B. Saberes em Contexto. In: MASSARANI, L.; TURNEY, J.; MOREIRA, I.C. **Terra incógnita: a interface entre ciência e público**. Rio de Janeiro: Vieira & Lent: UFRJ, Casa da Ciência: FIOCRUZ, 2005.

APÊNDICE A - Autorização da Instituição de Ensino Superior para o Desenvolvimento da Pesquisa



Universidade Estadual de Ponta Grossa

SETOR DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
COLEGIADO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Ao Comitê de Ética em Pesquisa

DECLARAÇÃO

Declaro para os devidos fins, que eu, **AKEMI TERAMOTO DE CAMARGO**, coordenadora do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG), autorizo o desenvolvimento da pesquisa e coleta de dados necessárias à execução do projeto de pesquisa intitulado "OS AVANÇOS NO ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA POR MEIO DE LÓGICAS ALTERNATIVAS: DESAFIOS E POSSIBILIDADES", do mestrando Rodrigo Diego de Souza do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia na Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), campus Ponta Grossa, orientado pela Dr^a. Eloiza Aparecida Silva Avila de Matos; para que as atividades da pesquisa, descritas acima, sejam realizadas no local da instituição pelo qual sou responsável.

Atenciosamente,

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA
Colegiado de Licenciatura em Ciências Biológicas

Prof^a. Dra. Akemi Teramoto de Camargo
Coordenadora - Fone: R. 2-1600-13

Prof^a. Dr^a. Akemi Teramoto de Camargo

Ponta Grossa, 13 de Agosto de 2014

APÊNDICE B - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

Título da pesquisa: OS AVANÇOS NO ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA POR MEIO DE LÓGICAS ALTERNATIVAS: DESAFIOS E POSSIBILIDADES

Pesquisadores:

Prof. Espec. Rodrigo Diego de Souza

Telefone: (042) 9901-2390 Email: diego_souzasmd@yahoo.com.br

Endereço: Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia. Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR, Câmpus Ponta Grossa; Av Monteiro Lobato, s/n - Km 04 CEP 84016-210 - Ponta Grossa - PR – Brasil, (42) 3220-4800.

Prof.^a Orientadora: Dr^a. Eloiza Aparecida Silva Avila de Matos

Endereço: Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia. Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR, Câmpus Ponta Grossa; Av Monteiro Lobato, s/n - Km 04 CEP 84016-210 - Ponta Grossa - PR – Brasil, (42) 3220-4800.

Local de realização da pesquisa:

Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia. Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR, Câmpus Ponta Grossa; Av Monteiro Lobato, s/n - Km 04 CEP 84016-210 - Ponta Grossa - PR – Brasil, (42) 3220-4800.

Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas - Setor de Ciências Biológicas e da Saúde. Universidade Estadual de Ponta Grossa - UEPG, Câmpus Uvaranas, Av. General Carlos Cavalcanti, 4748 - CEP 84030-900 – Ponta Grossa – PR – Brasil, (42) 3220-3000.

Informações ao Participante

Desde já agradecemos a sua participação em nossa pesquisa, onde temos como objetivo geral apresentar as contribuições que a Epistemologia da Ciência pode trazer para a instrumentação do ensino de ciências na Formação Inicial dos Professores.

Os objetivos específicos visam (1) Fundamentar Epistemologicamente as principais questões que permeiam a Formação Inicial de Professores de Ciências; (2) Identificar as principais lacunas na Formação Inicial de Professores de Ciências; (3) Elaborar uma proposta para Formação Inicial de Professores para Instrumentação do Ensino de Ciências a partir da Epistemologia.

Os critérios de inclusão para esta pesquisa são os participantes estarem matriculados e cursando regularmente o curso de Licenciatura em Ciências Biológicas.

Os dados somente serão utilizados pelo autor da pesquisa mediante a sua autorização, não correrá os riscos de exposição, pois seus dados serão mantidos em sigilo e no anonimato, caso o participante sinta-se constrangido será ressarcido formalmente pelo pesquisador, porém não haverá ressarcimento financeiro. O conteúdo final da investigação estará aos sujeitos e instituições envolvidas, antes da sua divulgação acadêmica pública. A pesquisa minimiza qualquer risco ao aluno através do presente termo.

CONSENTIMENTO

Eu declaro ter conhecimento das informações contidas neste documento e ter recebido respostas claras às minhas questões a propósito da minha participação direta (ou indireta) na pesquisa e, adicionalmente, declaro ter compreendido o objetivo, a natureza, os riscos e benefícios deste estudo.

Após reflexão e um tempo razoável, eu decidi, livre e voluntariamente, participar deste estudo. Estou consciente que posso deixar o projeto a qualquer momento, sem nenhum prejuízo.

Nome

Completo: _____

RG: _____ Data de Nascimento: __/__/____

Telefone: _____

Endereço: _____

_____ CEP: _____ Cidade: _____

Estado: _____

Assinatura: _____

Data: __/__/____

Eu declaro ter apresentado o estudo, explicado seus objetivos, natureza, riscos e benefícios e ter respondido da melhor forma possível às questões formuladas.

Assinatura pesquisador: _____

Data: _____

Nome

completo: _____

Para todas as questões relativas ao estudo ou para se retirar do mesmo, poderão se comunicar com RODRIGO DIEGO DE SOUZA, via e-mail: diego_souzasmd@yahoo.com.br ou telefone (042) 9901-2390.

Endereço do Comitê de Ética em Pesquisa para recurso ou reclamações do sujeito pesquisado Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (CEP/UTFPR) REITORIA: Av. Sete de Setembro, 3165, Rebouças, CEP 80230-901, Curitiba-PR, telefone: 3310-4943, e-mail: coep@utfpr.edu.br

OBS: este documento deve conter duas vias iguais, sendo uma pertencente ao pesquisador e outra ao sujeito de pesquisa.

APÊNDICE C - Validação dos Instrumentos de Coleta de Dados

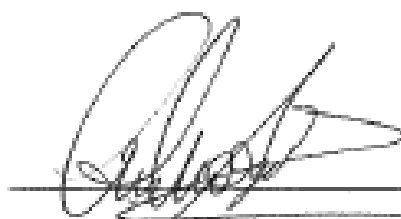
Ponta Grossa, 13 de Agosto de 2014

DECLARAÇÃO

VALIDAÇÃO DE INSTRUMENTOS DE PESQUISA

Declaro para os devidos fins, que eu, **Drª. CRISTINA LÚCIA SANT'ANA COSTA-AYUB**, Docente do Departamento de Biologia Estrutural, Molecular e Genética - DEBIOGEM (atualmente como chefe do mesmo), no Setor de Ciências Biológicas e da Saúde da Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG), avaliei, validei, apresentando contribuições aos Instrumentos de Pesquisa formulados pelo pesquisador Rodrigo Diego de Souza, mestrando no Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia na Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), campus Ponta Grossa, orientado pela Drª. Eloiza Aparecida Silva Avila de Matos. Os instrumentos validados pertencem ao projeto de pesquisa intitulado "Os Avanços no Ensino de Ciências e Biologia por meio de lógicas alternativas: desafios e possibilidades".

Atenciosamente,



Profª. Drª. Cristina Lúcia Sant'Ana Costa-Ayub

Prof. Dr. Avaliador



Profª. Esp. Rodrigo Diego de Souza

Pesquisador

Ponta Grossa, 13 de Agosto de 2014

DECLARAÇÃO

VALIDAÇÃO DE INSTRUMENTOS DE PESQUISA

Declaro para os devidos fins, que eu, **Dr^a. AKEMI TERAMOTO DE CAMARGO**, Docente do Departamento de Biologia Geral, no Setor de Ciências Biológicas e da Saúde da Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG), avaliei, validei, apresentando contribuições aos Instrumentos de Pesquisa formulados pelo pesquisador Rodrigo Diego de Souza, mestrando no Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia na Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), campus Ponta Grossa, orientado pela Dr^a. Eloiza Aparecida Silva Avila de Matos. Os instrumentos validados pertencem ao projeto de pesquisa intitulado "Os Avanços no Ensino de Ciências e Biologia por meio de lógicas alternativas: desafios e possibilidades".

Atenciosamente,

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA
Colegiado de Licenciatura em Ciências Biológicas


Prof^a. Dr^a. Akemi Teramoto de Camargo
Coordenadora - Pont. PG. 218/2013

Prof^a. Dr^a. Akemi Teramoto de Camargo
Prof. Dr. Avaliador



Prof^a. Esp. Rodrigo Diego de Souza
Pesquisador

Ponta Grossa, 13 de Agosto de 2014

DECLARAÇÃO

VALIDAÇÃO DE INSTRUMENTOS DE PESQUISA

Declaro para os devidos fins, que eu, Dr. GIOVANI MARINO FAVERO, Docente do Departamento de Biologia Geral, no Setor de Ciências Biológicas e da Saúde da Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG), avaliei, validei, apresentando contribuições aos Instrumentos de Pesquisa formulados pelo pesquisador Rodrigo Diego de Souza, mestrando no Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia na Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), campus Ponta Grossa, orientado pela Dr^a. Eloiza Aparecida Silva Avila de Matos. Os instrumentos validados pertencem ao projeto de pesquisa intitulado "Os Avanços no Ensino de Ciências e Biologia por meio de lógicas alternativas: desafios e possibilidades".

Atenciosamente,



Prof^a. Dr. Giovanni Marino Favero
Prof. Dr. Avaliador



Prof^a. Esp. Rodrigo Diego de Souza
Pesquisador

Ponta Grossa, 13 de Agosto de 2014

DECLARAÇÃO

VALIDAÇÃO DE INSTRUMENTOS DE PESQUISA

Declaro para os devidos fins, que eu, **Dr^a. DALVA CASSIE ROCHA**, Docente do Departamento de Biologia Geral, no Setor de Ciências Biológicas e da Saúde da Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG), avaliei, validei, apresentando contribuições aos Instrumentos de Pesquisa formulados pelo pesquisador Rodrigo Diego de Souza, mestrando no Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia na Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), campus Ponta Grossa, orientado pela Dr^a. Eloiza Aparecida Silva Avila de Matos. Os instrumentos validados pertencem ao projeto de pesquisa intitulado "Os Avanços no Ensino de Ciências e Biologia por meio de lógicas alternativas: desafios e possibilidades".

Atenciosamente,



Prof^a. Dr^a. Dalva Cassie Rocha
Prof. Dr. Avaliador



Prof^o. Esp. Rodrigo Diego de Souza
Pesquisador

APÊNDICE D - Instrumento I: Questionário Diagnóstico

PERSPECTIVAS SOBRE O ENSINO DE CIÊNCIAS - QUESTIONÁRIO I

Desde já agradecemos a sua participação em nossa pesquisa, onde temos como objetivo geral apresentar as contribuições que a Epistemologia da Ciência pode trazer para a instrumentação do ensino de ciências na Formação Inicial dos Professores. As questões a seguir, auxiliam-nos a identificar e problematizar os cenários do ensino de ciências e como estes pode caracterizar o universo da nossa pesquisa.

Os dados coletados com a sua participação, somente serão utilizados pelo autor da pesquisa mediante a sua autorização, não correrá os riscos de exposição, pois seus dados serão mantidos em sigilo e no anonimato. O conteúdo final da investigação será apresentado aos sujeitos e instituições envolvidas, antes da sua divulgação acadêmica pública. A pesquisa minimiza qualquer risco ao aluno através do presente termo.

(*) Obrigatório

TERMO DE CONSENTIMENTO

Eu declaro ter conhecimento das informações contidas neste documento e ter recebido respostas claras às minhas questões a propósito da minha participação direta (ou indireta) na pesquisa e, adicionalmente, declaro ter compreendido o objetivo, a natureza, os riscos e benefícios deste estudo. Após reflexão e um tempo razoável, eu decidi, livre e voluntariamente, participar deste estudo. Estou consciente que posso deixar o projeto a qualquer momento, sem nenhum prejuízo. *

() Estou ciente e ACEITO participar desta pesquisa.

() Estou ciente e NÃO aceito participar desta pesquisa.

Caracterização dos Sujeitos da Pesquisa - Formação Acadêmica e Atuação Profissional. *

() Sou Professor da Educação Básica, Licenciado em Ciências Biológicas.

() Sou Professor da Educação Básica, Acadêmico de curso de Licenciatura em Ciências Biológicas.

() Sou Acadêmico de curso de Licenciatura em Ciências Biológicas e ainda não atuo em sala de aula como professor.

() Outro: _____

Caracterização dos Sujeitos da Pesquisa - Aspectos Sociodemográficos *

() Tenho entre 18 à 25 anos.

() Tenho entre 26 à 35 anos.

() Tenho entre 36 à 45 anos.

() Tenho mais de 46 anos.

() Outro: _____

Sexo *

() Masculino () Feminino

Naturalidade * _____

Nacionalidade * _____

QUESTÃO 1: A fragmentação dos saberes é importante para a aprendizagem do aluno. *

- Concordo fortemente.
- Concordo.
- Sou indiferente.
- Discordo.
- Discordo fortemente.

QUESTÃO 2: O professor Y, em uma aula de biologia buscou estudar o conteúdo Membrana Plasmática fazendo relações com os conteúdos de química. Ele apresentou aos alunos o rótulo de um achocolatado, problematizou com eles a quantidade de proteínas, lipídios, fibras e carboidratos. Após apresentou aos alunos o que seria cada um destes itens, explicando a função de cada um no metabolismo celular e na constituição da membrana plasmática, Chegando ao término da aula, o professor solicitou como tarefa aos alunos que pesquisassem nos itens alimentícios de suas casas quais alimentos apresentam maior quantidade de proteínas, visando na aula seguinte, através da tarefa sobre proteínas, iniciar os estudos sobre a utilização das proteínas nos transportes através da membrana. A prática deste professor leva para uma maior aprendizagem dos alunos. *

- Concordo fortemente.
- Concordo.
- Sou indiferente.
- Discordo.
- Discordo fortemente.

QUESTÃO 3: Quando o aluno estuda os conteúdos isoladamente, sem qualquer contextualização, e sem construir pontes entre os conteúdos nas demais disciplinas, ele aprende mais. *

- Concordo fortemente.
- Concordo.
- Sou indiferente.
- Discordo.
- Discordo fortemente.

QUESTÃO 4: É importante pensar o Ensino de Ciências por meio de conteúdos integrados, proporcionando uma visão ampla do conhecimento. *

- Concordo fortemente.
- Concordo.
- Sou indiferente.

- Discordo.
- Discordo fortemente.

QUESTÃO 5: A aprendizagem em ciências deve ser baseada na apresentação dos conteúdos independente da aplicação destes na prática social dos alunos.*

- Concordo fortemente.
- Concordo.
- Sou indiferente.
- Discordo.
- Discordo fortemente.

QUESTÃO 6: Quando um aluno aprende os conteúdos de ciências contextualizando-os, ele encontra significados neste saber. *

- Concordo fortemente.
- Concordo.
- Sou indiferente.
- Discordo.
- Discordo fortemente.

QUESTÃO 7: O professor W, em uma aula de biologia, iniciou os estudos sobre Biologia Celular, explicou aos alunos o que é a Membrana Plasmática, o que é o Citoplasma e o que é o Núcleo. Solicitou aos alunos que fizessem os 15 exercícios da apostila. Após, corrigiu os exercícios e solicitou para a próxima aula que os alunos pesquisassem e resolvessem os próximos exercícios sobre as Organelas Citoplasmáticas. A prática deste professor leva para uma maior aprendizagem dos alunos. *

- Concordo fortemente.
- Concordo.
- Sou indiferente.
- Discordo.
- Discordo fortemente.

APÊNDICE E - Instrumento II: Roteiro para o Plano de Aula

ATIVIDADE AVALIATIVA

Acadêmico (a): _____

Baseando-se nas discussões e reflexões em sala de aula sobre o Ensino de Ciências e Biologia, elabore um plano de aula²⁰ na metodologia dos três momentos pedagógicos (DELIZOICOV, ANGOTTI E PERNAMBUCO (2002)), sobre um conteúdo de Ciências e Biologia (livre escolha) para alunos do ensino fundamental ou médio (livre escolha), a partir das orientações presentes nos documentos oficiais (PCN e PCN+) que estudamos.

Lembrar-se de indicar: as competências e habilidades privilegiadas, os temas estruturadores contemplados e as estratégias pedagógicas e o processo de avaliação a serem utilizados.

TEMA DA AULA:

CONTEÚDOS:

COMPETÊNCIAS E HABILIDADES A SEREM DESENVOLVIDAS NOS ALUNOS:

²⁰ Este Plano de Aula pode contemplar uma ou mais horas/aula, caso você como professor perceba ser necessário mais aulas para desenvolver o conteúdo escolhido.

METODOLOGIA

1º PROBLEMATIZAÇÃO INICIAL:

2º ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO:

3º APLICAÇÃO DO CONHECIMENTO:

AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM

IDENTIFICAÇÃO	Plano de Aula do João
TEMA ESTRUTURADOR	<i>Qualidade de vida das populações humanas – 8º ano.</i>
CONTEÚDOS	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Doenças virais;</i> • <i>Problemas relacionados;</i> • <i>Prevenções.</i>
COMPETÊNCIAS E HABILIDADES A SEREM DESENVOLVIDAS	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Identificar os tipos de doenças.</i> • <i>Relacionar sinais, sintomas e cuidados.</i>
METODOLOGIA	<p>1º Problematização Inicial</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Saber quais doenças causadas por vírus que os alunos conhecem ou já ouviram falar.</i> • <i>Perguntar se já tiveram alguma virose, se sim qual/quais.</i>
	<p>2º Organização do Conhecimento</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Passar vídeos mostrando tipos de doenças virais, modo de transmissão, vetores.</i> • <i>Utilizar livros, revistas e outros materiais, para realizarem pesquisa em sala de aula.</i>
	<p>3º Aplicação do Conhecimento</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Elaborar um folder com normas de cuidado e prevenção sobre doenças causadas por vírus.</i>
AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Discussão em sala de sobre a pesquisa realizada e apresentar os projetos, folders que foram feitos.</i>

Plano de Aula do João
Fonte: Dados de Pesquisa (2015)

IDENTIFICAÇÃO	Plano de Aula da Maria
TEMA ESTRUTURADOR	<i>Qualidade de vida das populações humanas – 2º ano do ensino médio.</i>
CONTEÚDOS	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Parasitologia humana;</i> • <i>Água;</i> • <i>Meio ambiente;</i> • <i>DST's.</i>
COMPETÊNCIAS E HABILIDADES A SEREM DESENVOLVIDAS	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Como ocorre a transmissão dos parasitas e métodos de prevenção.</i>
METODOLOGIA	<p>1º Problematização Inicial</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Observar o cotidiano do aluno, identificar com aulas dialogados o que os alunos conhecem sobre parasitas.</i>
	<p>2º Organização do Conhecimento</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>A partir de problematização inicial, selecionar a parasitose mais comum entre os alunos, que eles conheçam o conteúdo de forma a conscientizar eles sobre a determinada parasitose.</i> <i>Explicar as formas de transmissões da determinada parasitose, métodos de prevenção.</i>
	<p>3º Aplicação do Conhecimento</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Discussão entre a sala sobre as formas de prevenção, porque determinada parasitose é prejudicial.</i>
AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Questionário para avaliar e discutir sobre o que foi aprendido.</i>

Plano de Aula da Maria
Fonte: Dados de Pesquisa (2015)

IDENTIFICAÇÃO	Plano de Aula do José
TEMA ESTRUTURADOR	<i>Origem e evolução da vida.</i>
CONTEÚDOS	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Teorias da origem da vida;</i> • <i>Teoria da abiogênese x biogênese;</i> • <i>Stanley müller e fox;</i> • <i>Criacionismo x evolucionismo.</i>
COMPETÊNCIAS E HABILIDADES A SEREM DESENVOLVIDAS	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Identificar e compreender as teorias sobre a origem da vida.</i> • <i>Desenvolver uma crítica sobre o tema.</i>
METODOLOGIA	<p>1º Problematização Inicial</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Chamar a atenção dos alunos com uma pergunta: “Como vocês acham que a vida surgiu na terra?”.</i> • <i>Evolucionismo x criacionismo.</i> • <i>Qual a opinião dos alunos sobre o tema.</i>
	<p>2º Organização do Conhecimento</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Explicar aos alunos as diversas teorias sobre a origem da vida.</i> • <i>Contar opiniões de pessoas distintas sobre o assunto.</i>
	<p>3º Aplicação do Conhecimento</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Pedir que os alunos elaborem uma resenha crítica sobre o evolucionismo versus criacionismo (Para o professor poder avaliar as diversos pontos de vista dos seus alunos avaliação da aprendizagem).</i>
AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Avaliar os diversos pontos de vista dos alunos a partir da resenha crítica aplicado aos alunos.</i>

Plano de Aula do José
Fonte: Dados de Pesquisa (2015)

IDENTIFICAÇÃO	Plano de Aula da Mariana
TEMA ESTRUTURADOR	<i>Qualidade de vida das populações humanas.</i>
CONTEÚDOS	<ul style="list-style-type: none"> • <i>O ciclo da água;</i> • <i>Desmatamento;</i> • <i>Mata ciliar;</i> • <i>Desertificação;</i> • <i>Inundações e o uso inadequado da água; Assoreamento.</i>
COMPETÊNCIAS E HABILIDADES A SEREM DESENVOLVIDAS	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Conseguir compreender os motivos que levam à problemas como desertificação e inundações, bem como a falta da água para o uso humano.</i>
METODOLOGIA	<p>1º Problematização Inicial</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Mostrar um vídeo sobre a falta da água em São Paulo, bem como as inundações que acontecem nessa mesma cidade em alguns locais. Comentar sobre a situação de Ponta Grossa em relação ao abastecimento de água.</i>
	<p>2º Organização do Conhecimento</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Falar sobre os conteúdos do livro didático: o ciclo da água, nascentes, proteção das nascentes e mata ciliar.</i> • <i>Pedir para alguns fazerem uma pesquisa para saber como ocorre o assoreamento.</i> • <i>E outros uma pesquisa sobre o processo de desertificação.</i>
	<p>3º Aplicação do Conhecimento</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Fazer uma discussão em aula sobre os conteúdos trabalhados em sala e sobre as pesquisas feitas pelos alunos. Questionando-os sobre a importância da proteção dos rios e nascentes e sobre a importância do uso consciente da água.</i>
AValiação DA APRENDIZAGEM	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Observação durante a discussão e entrega de uma lista do que pode ser feito para economizarmos água em nossas casas.</i>

Plano de Aula da Mariana
Fonte: Dados de Pesquisa (2015)

IDENTIFICAÇÃO	Plano de Aula do Carlos
TEMA ESTRUTURADOR	<i>Qualidade de vida das populações humanas.</i>
CONTEÚDOS	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Doenças causadas por parasitas.</i> • <i>Teniase, amebrose, giardíase, etc. (porém não todas em uma sala).</i>
COMPETÊNCIAS E HABILIDADES A SEREM DESENVOLVIDAS	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Compreender sobre as doenças causadas por parasitas, e o que é parasita.</i> • <i>Saber identificar os riscos, forma de transmissão e prevenção.</i> • <i>Relacionar essas doenças com as situações do dia-a-dia.</i>
METODOLOGIA	<p>1º Problematização Inicial</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Interagir com os alunos fazendo eles relacionarem a doenças parasitárias com o que eles já sabem a respeito as doenças com os parasitas.</i>
	<p>2º Organização do Conhecimento</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Aula com maquete explicando fazendo com que eles interajam com o que eles já sabem a respeito.</i> • <i>Relacionar as doenças com o dia-a-dia. (exemplo: lavagem das mãos, não andar descalço, etc.).</i>
	<p>3º Aplicação do Conhecimento</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Aula prática fazendo com que eles participem e jogo didático.</i> • <i>Como resolver esse problema.</i>
AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Avaliar através da participação do aluno e através de um jogo didático em que todos participem (na aplicação do conhecimento).</i>

Plano de Aula do Carlos
Fonte: Dados de Pesquisa (2015)

IDENTIFICAÇÃO	Plano de Aula da Ana
TEMA ESTRUTURADOR	<i>Origem e evolução da vida.</i>
CONTEÚDOS	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Seres vivos.</i> • <i>Evolução.</i>
COMPETÊNCIAS E HABILIDADES A SEREM DESENVOLVIDAS	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Compreender e conhecer a origem e a evolução da espécie.</i>
METODOLOGIA	1º Problematização Inicial <ul style="list-style-type: none"> • <i>Interagir com os alunos perguntando aos alunos “o que é origem e evolução da vida”.</i>
	2º Organização do Conhecimento <ul style="list-style-type: none"> • <i>Relacionar o tema com várias imagens mostrando a origem e a evolução da vida.</i>
	3º Aplicação do Conhecimento <ul style="list-style-type: none"> • <i>Fazer um jogo de perguntas e respostas sobre o tema.</i>
AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM	(em branco)

Plano de Aula da Ana
Fonte: Dados de Pesquisa (2015)

IDENTIFICAÇÃO	Plano de Aula do Bruno
TEMA ESTRUTURADOR	<i>Identidade dos seres vivos.</i>
CONTEÚDOS	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Comportamento (alimentação);</i> • <i>Habitat natural;</i> • <i>Aspectos particulares sobre o reino animal.</i>
COMPETÊNCIAS E HABILIDADES A SEREM DESENVOLVIDAS	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Identificar as diferenças entre os animais.</i> • <i>Conhecer um pouco mais sobre o meio onde vivem.</i> • <i>Relacionar conhecimentos prévios com os obtidos em sala de aula.</i>
METODOLOGIA	<p>1º Problematização Inicial</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Os alunos teriam de escrever em papéis o nome de animal (exceto de estimação) que admirem e querem conhecer mais sobre, posteriormente seria feito em sorteio onde cada aluno deveria dizer onde viveria, o que comeria, etc. se fosse aquele animal sorteado.</i> • <i>Depois com a ajuda dos outros alunos responderiam a questão: “Será que esse animal se adaptaria a esses tipos de condições? O que podemos mudar?”.</i>
	<p>2º Organização do Conhecimento</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Aula expositiva e dialogada com o apoio de vídeos para ilustrar o habitat do animal e modo de vida.</i>
	<p>3º Aplicação do Conhecimento</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Ao final da aula seria aberto o espaço para discussão da problematização relacionando as ideias anteriores com o que os alunos aprenderam sobre esses animais, concluindo assim a resposta da problematização.</i>
AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM	<ul style="list-style-type: none"> • <i>O método de avaliação seria a participação nas discussões do início ao final da aula.</i>

Plano de Aula do Bruno
Fonte: Dados de Pesquisa (2015)

APÊNDICE F - Instrumento III: Roteiro Entrevista Semiestruturada em Grupo Focal

ROTEIRO ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA

FRAGMENTO I: “A tradição de nosso ensino pensa espontaneamente em educar o indivíduo. É geralmente desta forma que a escola espera fazer de cada aluno um cidadão. Concretamente, todavia, nunca é inteiramente só que se afronta a realidade, mas também em grupo, em comunidade humana, em sociedade organizada”.

Fonte: FOUREZ, G. Crise no Ensino de Ciências?. Investigações em Ensino de Ciências, v. 8(2), ago. 2003. p. 114.

FRAGMENTO II: “Aprender Biologia na escola básica permite ampliar o entendimento sobre o mundo vivo e, especialmente, contribui para que seja percebida a singularidade da vida humana relativamente aos demais seres vivos, em função de sua incomparável capacidade de intervenção no meio. Compreender essa especificidade é essencial para entender a forma pela qual o ser humano se relaciona com a natureza e as transformações que nela promove. Ao mesmo tempo, essa ciência pode favorecer o desenvolvimento de modos de pensar e agir que permitem aos indivíduos se situar no mundo e dele participar de modo consciente e consequente”.

Fonte: Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares nacionais – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias (BRASIL, 2002, p. 34).

Baseando-se na leitura dos fragmentos apresentados, responda às questões.

- 1. Como o Ensino de Ciências contribui para a formação do sujeito para intervenções na realidade? Por quê?**

- 2. Como deve ser o posicionamento do professor para uma nova configuração de Ensino de Ciências por meio da Epistemologia? Por quê?**

- 3. O curso que você participou sobre as contribuições da Epistemologia para a formação do professor de ciências e, conseqüentemente, para o Ensino de Ciências, favorece para a formação inicial dos professores tendo como possibilidade a efetivação do que os Documentos Legais para a Educação apresentam como ensino crítico de ciências? Por quê?**

Transcrição das Entrevistas

Ao serem questionados sobre **como o ensino de ciências contribui para formação do sujeito para intervenções na realidade** e o porquê disto, **João** afirmou “*que o ensino de ciências e biologia pode contribuir para formação do sujeito fazendo relações com coisas do cotidiano, porque assim as pessoas se tornam capazes de refletir sobre essas relações que tem a disciplina com coisas do cotidiano delas e tirarem suas próprias conclusões, até poder pensar diferente ou não, criticar coisas ou não a partir disso*”. (Dados de Pesquisa, 2014)

Sobre as questões do cotidiano do aluno, **Maria** salientou que o “*aluno relacionando com o cotidiano o ensino de biologia vai ter uma aprendizagem significativa, não vai ser aquela coisa que ele vai aprender ali e fazer a prova e pronto depois não vai mais saber aquilo que ele aprendeu, agora se ele relacionar com o dia a dia, ele vai levar pra vida. Até com relação com o meio ambiente, saúde, prevenção de doenças, tudo envolve a biologia, então vai ajudar eles no dia a dia, na vida deles*”. (Dados de Pesquisa, 2015)

Fernanda completou as palavras da **Maria**, ao abordar as questões sobre a aprendizagem significativa, “*em relação ao que foi falado a respeito da aprendizagem significativa, que não só para ele [aluno], como ser, aprender aquilo, ele também pode transmitir né para a comunidade, claro que não como professor, mas ele pode contar pro vizinho, falar em casa, ele pode transmitir esse conhecimento não guardar só pra ele, então não fica só para o aluno que está frequentando a aula de ciência e biologia, isso vai se espalhar de uma forma que a gente nem imagina*”. (Dados de Pesquisa, 2015)

Para **José**, “*o ensino de ciências vai fazer com que tenha cidadãos que cada vez pensem sobre os problemas, sobre a sociedade e os problemas ambientais né, acho que eles podem descobrir isso, bastante isso no ensino de ciências e biologia já que envolve o meio em que a gente vive*”. **Mariana** também ressaltou as questões, conforme o parágrafo seguinte. (Dados de Pesquisa, 2015)

“*A questão do meio ambiente eu acho muito importante, porque as pessoas não tem noções de como, que não tem mais capacidade de lixo as cidades tudo, não tem mais onde por lixo e, um exemplo né de questão ambiental, proteção da água também, as pessoas não tem noção elas acham que terá lá pra sempre, e a*

disciplina que está mais diretamente ligada a isso é a ciências e biologia né, pra dar uma clareada nisso pra eles, pra fazer com que talvez eles pensem, mudem o modo de pensam e eles comecem a ter alguma ação”. (Dados de Pesquisa, 2015)

Ana, em suas palavras afirmou que o ensino de ciências e biologia *“ajuda também desenvolver o pensamento crítico né dos alunos, eu acho que mais atualmente assim é no meio ambiente, os problemas relacionados com o meio ambiente que nem já foi comentado aqui”*. (Dados de Pesquisa, 2015)

A segunda questão do roteiro da entrevista, indagou os sujeitos em formação inicial para a docência no tocante à nova configuração do professor de ciências e biologia neste novo cenário, com a seguinte questão: **Como deve ser o posicionamento do professor para uma nova configuração de Ensino de Ciências por meio da Epistemologia? Por quê?**

“Eu acho que o professor deve utilizar-se de diferentes modalidades didáticas para mostrar o conteúdo, a única coisa que me lembro quando eu tive ciências e biologia no ensino fundamental e médio foi quando teve alguma atividade diferenciada, eu lembro que uma vez o professor fez um, tipo um teatro, assim da replicação de como se forma a proteína, os RNA tudo, o processo todo, e uma vez uma professora pediu pra gente coletar folhas de formatos diferentes, e uma outra vez um experimento que a gente fez em sala de aula, essas são as três únicas situações que eu consigo me recorda de ter aprendido alguma coisa em ciências e biologia no ensino fundamental e médio”, afirmou o João. (Dados de Pesquisa, 2015)

Para a **Maria** é *“importante que o professor sempre tem que estar correndo atrás do conhecimento porque ciência e biologia sempre muda, um conceito que está no livro hoje, amanhã é diferente, então, por exemplo, pegue um [livro] volume 4 de tal ano [do ensino fundamental] que ele vai dar, ai de repente vai de 5 anos [passam 5 anos], e aquela informação de 5 anos já não tem mais utilidade, então acho que deve sempre está procurando conhecimento, aprimorar isso”. (Dados de Pesquisa, 2015)*

José, participante da pesquisa verbalizou que acha *“que o que influencia bastante, é o professor ter gosto por ensinar, gostar de fazer aquilo que ele está fazendo, eu acho bem interessante que os professores que mais marcaram minha vida foram aqueles que realmente gostavam do que faziam”*. (Dados de Pesquisa, 2015)

Ao ser questionado o **Carlos** ressaltou que “às vezes tem algumas coisas que as pessoas perguntam, ‘pra que estudar ciência?’, ‘porque estudar biologia?’, ‘porque vou querer saber, sei lá, um formato do peixe?’, por exemplo, e eu já vi artigos assim, em revista que nem veja assim, ciência hoje, essas revistas, que por exemplo o formato do peixe é usado pra projetar como vai ser um carro pra ele ser melhor, ter mais velocidade, coisas assim, relacionar com essas coisas, porque as vezes muitas coisas eles acham que estudam e não tem um fundamento aquilo, mas tudo tem, todo o conhecimento tem fundamento”. (Dados de Pesquisa, 2015)

“O professor tem que sempre estar incentivando, fazer com que o aluno possa buscar aprender, é correto ir atrás de tudo que ele deseja, não só assim da pessoa, mas incentivar mesmo, o papel é ser um incentivador. O que acontece muito é que o professor ele transmite, então se ele ensinar também a buscar, é o que a gente passa aqui na universidade, o professor passa o conceito e, mais ou menos assim, corra atrás daquilo que você quer, do que você quer aprender, já na escola não é, o professor passa e as vezes eles, como posso dizer, eles não são investigativos, eu acho que ensinar isso também, pode ser uma melhor escolha”, disse a **Ana**. (Dados de Pesquisa, 2015)

E, o **Bruno** concordou com alguns aspectos apresentados no decorrer das respostas para esta questão, colaborando em novos enfoques para a mesma questão: “Eu concordo com o que foi falado em relação as aulas práticas, tanto no início quanto agora pouco, que falaram que precisa de mais aulas práticas, eu também acho, porque também em relação com a minha época de estudo, claro que não é muito antiga, mas as aulas que eu mais aprendi e tenho mais recordações também, foram aulas práticas que eu tive também em laboratório, por exemplo eu tive mais aulas práticas em laboratório nas aulas de ciências do que em aula de química, eu quase não tive aulas práticas de química em laboratório, então, eu aproveitei muito mais isso em ciências, do que até mesmo no ensino médio poderia ter milhões de práticas de química e eu não tive, também com relação a trabalhos assim, eu acho importante, porque não só pra fazer em casa, mas a gente se interessa sobre o assunto, não só fazer assim, o professor passa pra fazer tal trabalho, até mesmo aqui na universidade, a gente tem aquele professor que pede pra fazer trabalhos, com assunto que a gente gosta relacionado com o tema que ele deu, então é uma forma de você também manter o interesse do aluno não só na sua

disciplina, mas ele vai se interessar em fazer o trabalho não só por nota, mas por procurar conhecimento". (Dados de Pesquisa, 2015)

A **Fernanda** ressaltou as palavras do **Bruno**: *"Eu também concordo com essas práticas assim, por causa que em toda vida estudantil, ensino fundamental e médio eu só lembro de uma vez que eu fui em laboratório pra ter uma aula de microbiologia, onde a professora pegou dois alunos e fez com que eles, em uma placa passassem a mão pra ver quanto que ia crescer de fungos e bactérias"*. (Dados de Pesquisa, 2015)

A terceira e última questão da entrevista – **1. O curso que você participou sobre as contribuições da Epistemologia para a formação do professor de ciências e, conseqüentemente, para o Ensino de Ciências, favorece para a formação inicial dos professores tendo como possibilidade a efetivação do que os Documentos Legais para a Educação apresentam como ensino crítico de ciências? Por quê?** - buscou relacionar aspectos do ensino, formação do professor de ciências e biologia diante dos documentos legais, tendo por finalidade também observar como as reflexões epistemológicas podem balizar esses posicionamentos, avaliando o curso que eles participaram e como este possibilitou uma mudança (ou não) de mentalidade. Segue abaixo a resposta dos participantes à esta indagação.

João: *Eu acho importante o curso, por causa disso, porque deu uma visão mais ampla pra gente do que as outras matérias favorecem, então esse curso em especial fez a gente pensar mais na licenciatura, em dar aula, em ser professor, eu achei importante isso.* (Dados de Pesquisa, 2015)

Maria: *Assim, o professor as vezes se forma em biologia bacharel e vai dar aula na universidade e não sabe transmitir o conteúdo pra gente passar pra sala de aula só pega dá a matéria e pronto, não ensina "na escola vocês podem fazer isso", não ensina de uma forma didática.* (Dados de Pesquisa, 2015)

Acho que a capacitação dos acadêmicos, com os PCN's ajuda na tradução do conhecimento daquilo que é complexo, ser mais didático para o aluno entender, porque tudo na biologia é complexo, se for vê bem, então com a ajuda dos PCN's, o professor vai fragmentar o conteúdo, como já foi dito antes, e entender aquilo. (Dados de Pesquisa, 2015)

José: *Favorece a possibilidade, mas nem todos os professores aplicam isso com a gente, assim a gente tem diversas matérias mas algumas são bem focadas*

como por exemplo laboratório de ensino, também a matéria de parasitologia, ela consegue abordar isso, e acho que até porque dos trabalhos que são vinculados com o laboratório de ensino, mas outras matérias já não, acho que o professor deveria mostrar isso querendo ou não tem que formar professor de biologia e ciências, as vezes não é isso que ele faz. (Dados de Pesquisa, 2015)

Mariana: *Ele mostrou uns momentos pedagógicos que até então a gente não conhecia, então foi interessante porque a gente aprendeu. (Dados de Pesquisa, 2015)*

Carlos: *Eu achei interessante partir daqueles temas lá que tem dos PCN's, e a partir deles pensar em todos os aspectos que podem ser trabalhados dentro do tema, porque tudo na verdade na biologia está interligado, mas a gente tem essa noção, mas as pessoas não fazem essa relação, as pessoas que não são da área, elas tem mais dificuldade de fazer relação das áreas. (Dados de Pesquisa, 2015)*

Ana: *Às vezes a gente pensa que entre os professores que a gente tem aqui, as vezes chega e só passa o conteúdo assim vai falando e tal, mas tem a preocupação se o aluno está entendendo, cada passo, como a gente aprende na licenciatura, não é só chegar e dar uma palestra, não você tem que fazer com que o aluno aprenda, saiba o desenvolvimento daquilo que você quer os objetivos que você quer que tenha teu trabalho, então esses momentos pedagógicos são interessantes. (Dados de Pesquisa, 2015)*

Fernanda: *E o que acontece, nem sempre o que está escrito nos PCN's é o que acontece, então o curso de ciências devia também trazer ideias pra isso, pra que a gente elabore no colégio que vai atuar, no caso na escola, tipo voltado pra isso. (Dados de Pesquisa, 2015)*

APÊNDICE G - Instrumento IV: Avaliação do Produto

FICHA DE AVALIAÇÃO DO CURSO

1. Identificação
Acadêmico (a):

Na sua avaliação, utilize a seguinte escala:

1 Insuficiente	2 Médio	3 Bom	4 Excelente
--------------------------	-------------------	-----------------	-----------------------

2. Conhecimentos iniciais	1	2	3	4
Ao apresentar-se neste curso/módulo os seus conhecimentos sobre as temáticas abordadas eram:				

3. Expectativas	1	2	3	4
Este curso/módulo correspondeu ao que dela esperava, tendo sido útil?				

4. Docente (<i>Apresente a sua opinião sobre a prática docente do professor que ministrou o curso</i>)															
O docente transmitiu com clareza os conteúdos abordados?				O docente conseguiu criar um clima propício à participação dos acadêmicos?				O docente dominava o assunto que expôs?				Os métodos utilizados pelo docente foram efetivos?			
1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4

5. Quanto ao Curso																			
ITENS												1	2	3	4				
a) Os Objetivos do curso eram claros?																			
b) O conteúdo do curso foi adequado à proposta?																			
c) O curso estava bem estruturado?																			
d) Os Textos de Apoio distribuídos foram adequados, em quantidade e qualidade?																			
e) Os Meios audiovisuais utilizados foram adequados?																			
f) A Duração do curso, relativamente ao seu conteúdo, foi adequada?																			
g) As Instalações em que decorreu o curso eram adequadas?																			

6. Resultados Alcançados	1	2	3	4
Como você classifica os resultados alcançados pela participação neste curso?				

7. Em sua opinião, quais os principais “pontos fortes” e “pontos fracos” deste curso?

PONTOS FORTES: _____

PONTOS FRACOS: _____

8. Que sugestões de melhoria gostaria de fazer?

9. Você aconselharia outra pessoa a fazer este Curso? () SIM () NÃO

Por quê?

10. Comentários

Obrigado pela sua colaboração!

APÊNDICE H - Instrumento V: Entrevista Semiestruturada (Professora)

ROTEIRO ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA

Caríssima Professora,

Desde já agradeço a sua participação nesta pesquisa, é de grande importância para a realização desta investigação.

As questões a seguir encontram-se no contexto da Formação Inicial do Professor de Ciências e as Implicações da Epistemologia para um Ensino crítico das ciências.

Questão 1 - *Professora, durante a pesquisa, algumas falas dos participantes apresentaram a sua disciplina e sua ação pedagógica como uma das únicas no decorrer do curso que apresenta a associação 'teoria e prática' entre, conteúdos específicos e as relações ensino e aprendizagem; apresentando uma concepção crítica do ensino de ciências e do fazer científico para o futuro professor de ciências.*

Para você esta forma de abordar os conteúdos em um curso de formação de professores de ciências é justificada pela sua formação inicial (experiências profissionais, concepções construídas em sua graduação, mestrado e doutorado) e/ou pelo seu perfil profissional? Por quê?

Transcrição da Resposta: Acredito que por ambas. E quando me refiro a formação gostaria de deixar bem claro que incluo o curso de magistério (ensino médio), o qual me proporcionou reflexões e me desafiou a ter criatividade na docência. Fazendo uma retrospectiva sobre a minha formação, chego a conclusão de que a influência e formação para a docência foram diminuindo ao longo das etapas:

- 1) Ensino médio (Magistério) - intenso
- 2) Graduação: Ciências Biológicas - Bacharelado e Licenciatura - médio
- 3) Mestrado: pouco;
- 4) Doutorado: muito pouco;
- 5) Pós-doutorado: muito pouco.

Além da formação pedagógica, acredito que o domínio do conteúdo da disciplina de parasitologia também ajuda bastante, pois isso me permite a encontrar diferentes abordagens e adaptar essa abordagem de acordo com o perfil do aluno. Por exemplo: para um aluno de licenciatura, a disciplina pode integrar conteúdos de biologia, ecologia, zoologia, saúde coletiva e o impacto das políticas públicas e educacionais sobre a saúde coletiva; saneamento e preservação ambiental. Por outro lado, para o aluno de medicina, o enfoque será mais a clínica, a patogênese, o diagnóstico, o tratamento, o manejo do paciente, etc.

Confesso que fui perceber que o aluno da Licenciatura precisa de um outro enfoque da disciplina quando comparado com o do Bacharelado, ao participar das discussões sobre os cursos de licenciatura, do Fórum das Licenciaturas e após conversar com professores mais experientes. Isso mostra, que o professor também precisa ter a humildade de reconhecer que ele precisa reaprender a ensinar. Além disso, precisa ter tempo para refletir sobre o seu trabalho, seus objetivos, estratégias e necessidades do seu aluno. E aí entramos no grande gargalo da nossa profissão: tempo e foco. Somos exigidos em muitos aspectos e fica muito difícil conciliar pesquisa, pós-graduação, captação de recursos, iniciação científica, burocracias e docência, sobre tudo a um curso de licenciatura, que exige de nós professores uma

adaptação à práticas que não são do nosso cotidiano e da nossa vivência. Eu busco a minha motivação no encantamento que tenho pela profissão de Professor e reflito sobre o que esse professor pode precisar da minha disciplina. Busco o que é ensinado sobre parasitologia nos livros didáticos utilizados no ensino fundamental e médio. Tento fazer atividades integradoras com o laboratório de ensino e proporcionar aos alunos da licenciatura a vivência com os espaços não formais (segundo ano). Além de conversar muito com os próprios alunos que me auxiliam bastante a encontrar o norte da disciplina.

Concluindo, acredito que a minha disciplina (ainda em fase de teste!) que tenta associar o conteúdo específico e estratégias pedagógicas, se deve tanto a minha própria formação pedagógica e específica (incluindo a formação científica, pois ela me ajuda a despertar nos alunos a curiosidade, o senso crítico e, algumas vezes, o encantamento!) quanto a minha motivação enquanto professor e de uma profunda reflexão sobre o nosso papel sobre os professores em formação.

Questão 2 - *Nos dados da pesquisa se evidencia a presença da sua disciplina, apresentando nas entrelinhas uma abordagem epistemológica (filosófica da ciência) do fazer científico.*

a) Você percebe como algo relevante para o acadêmico de licenciatura em ciências, ter contato com reflexões epistemológicas e da filosofia da ciência no decorrer do curso? Por quê?

Transcrição da Resposta: Acho relevante não só a filosofia da ciência, mas também a história da ciência. Acredito que ambas ajudam o acadêmico a entender e posteriormente discutir com seus alunos, que a ciência é dinâmica e que ela pode e deve ser questionada sempre. Que ela não é um dogma. Que a ciência se constrói lentamente com a reunião de vários estudos e de diferentes grupos. Também para discutir que ciência é um fim em si mesmo e não necessariamente, algo que se desenvolve em prol direto da humanidade. Acho que ela ajuda a derrubar o antropocentrismo.

b) Em sua formação você teve contato com discussões acerca da Filosofia e Epistemologia da Ciência? (**X**) Sim () Não

Se sim, como estas discussões direcionam atualmente a sua atuação na pesquisa, no ensino e na formação de professores de ciências?

Transcrição da Resposta: Tive uma disciplina de Filosofia da Ciência na graduação, além disso meus professores discutiam filosofia em disciplinas como Evolução e Filogenia.

Também foi marcante a atuação do meu orientador de iniciação científica, prof. Mário Steindel, que também me estimulou muito a estudar filosofia da ciência, emprestando livros e promovendo excelentes debates, tanto informais como formais.

Além disso, fiz mais uma disciplina de filosofia da ciência, como optativa, no doutorado, junto com o curso de pós-graduação em filosofia da UFSC.

Acredito que a influência dessa formação em filosofia da ciência pode ser observada na minha prática como professora e pesquisadora em três aspectos principais: reflexão, senso crítico e questionamento.

ANEXO A - Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena - Resolução CNE/CP Nº 1, de 18 de Fevereiro de 2002.

RESOLUÇÃO CNE/CP Nº 1, de 18 de Fevereiro de 2002.

RESOLUÇÃO CNE/CP Nº 1, de 18 de Fevereiro de 2002

Institui Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena.

O Presidente do Conselho Nacional de Educação, no uso de suas atribuições legais e tendo em vista o disposto no Art. 9º, § 2º, alínea "c" da Lei 4.024, de 20 de dezembro de 1961, com a redação dada pela Lei 9.131, de 25 de novembro de 1995, e com fundamento nos Pareceres CNE/CP 9/2001 e 27/2001, peças indispensáveis do conjunto das presentes Diretrizes Curriculares Nacionais, homologados pelo Senhor Ministro da Educação em 17 de janeiro de 2002, resolve :

Art. 1º As Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, em curso de licenciatura, de graduação plena, constituem-se de um conjunto de princípios, fundamentos e procedimentos a serem observados na organização institucional e curricular de cada estabelecimento de ensino e aplicam-se a todas as etapas e modalidades da educação básica.

Art. 2º A organização curricular de cada instituição observará, além do disposto nos artigos 12 e 13 da Lei 9.394, de 20 de dezembro de 1996, outras formas de orientação inerentes à formação para a atividade docente, entre as quais o preparo para:

- I - o ensino visando à aprendizagem do aluno;
- II - o acolhimento e o trato da diversidade;
- III - o exercício de atividades de enriquecimento cultural;
- IV - o aprimoramento em práticas investigativas;
- V - a elaboração e a execução de projetos de desenvolvimento dos conteúdos curriculares;
- VI - o uso de tecnologias da informação e da comunicação e de metodologias, estratégias e materiais de apoio inovadores;
- VII - o desenvolvimento de hábitos de colaboração e de trabalho em equipe.

Art. 3º A formação de professores que atuarão nas diferentes etapas e modalidades da educação básica observará princípios norteadores desse preparo para o exercício profissional específico, que considerem:

- I - a competência como concepção nuclear na orientação do curso;
- II - a coerência entre a formação oferecida e a prática esperada do futuro professor, tendo em vista:
 - a) a simetria invertida, onde o preparo do professor, por ocorrer em lugar similar àquele em que vai atuar, demanda consistência entre o que faz na formação e o que dele se espera;
 - b) a aprendizagem como processo de construção de conhecimentos, habilidades e valores em interação com a realidade e com os demais indivíduos, no qual são colocadas em uso capacidades pessoais;
 - c) os conteúdos, como meio e suporte para a constituição das competências;
 - d) a avaliação como parte integrante do processo de formação, que possibilita o diagnóstico de lacunas e a aferição dos resultados alcançados, consideradas as competências a serem constituídas e a identificação das mudanças de percurso eventualmente necessárias.

III - a pesquisa, com foco no processo de ensino e de aprendizagem, uma vez que ensinar requer, tanto dispor de conhecimentos e mobilizá-los para a ação, como compreender o processo de construção do conhecimento.

Art. 4º Na concepção, no desenvolvimento e na abrangência dos cursos de formação é fundamental que se busque:

I - considerar o conjunto das competências necessárias à atuação profissional; II - adotar essas competências como norteadoras, tanto da proposta pedagógica, em especial do currículo e da avaliação, quanto da organização institucional e da gestão da escola de formação.

Art. 5º O projeto pedagógico de cada curso, considerado o artigo anterior, levará em conta que:

I - a formação deverá garantir a constituição das competências objetivadas na educação básica;

II - o desenvolvimento das competências exige que a formação contemple diferentes âmbitos do conhecimento profissional do professor;

III - a seleção dos conteúdos das áreas de ensino da educação básica deve orientar-se por ir além daquilo que os professores irão ensinar nas diferentes etapas da escolaridade;

IV - os conteúdos a serem ensinados na escolaridade básica devem ser tratados de modo articulado com suas didáticas específicas;

V - a avaliação deve ter como finalidade a orientação do trabalho dos formadores, a autonomia dos futuros professores em relação ao seu processo de aprendizagem e a qualificação dos profissionais com condições de iniciar a carreira.

Parágrafo único. A aprendizagem deverá ser orientada pelo princípio metodológico geral, que pode ser traduzido pela ação-reflexão-ação e que aponta a resolução de situações-problema como uma das estratégias didáticas privilegiadas.

Art. 6º Na construção do projeto pedagógico dos cursos de formação dos docentes, serão consideradas:

I - as competências referentes ao comprometimento com os valores inspiradores da sociedade democrática;

II - as competências referentes à compreensão do papel social da escola;

III - as competências referentes ao domínio dos conteúdos a serem socializados, aos seus significados em diferentes contextos e sua articulação interdisciplinar;

IV - as competências referentes ao domínio do conhecimento pedagógico;

V - as competências referentes ao conhecimento de processos de investigação que possibilitem o aperfeiçoamento da prática pedagógica;

VI - as competências referentes ao gerenciamento do próprio desenvolvimento profissional.

§ 1º O conjunto das competências enumeradas neste artigo não esgota tudo que uma escola de formação possa oferecer aos seus alunos, mas pontua demandas importantes oriundas da análise da atuação profissional e assenta-se na legislação vigente e nas diretrizes curriculares nacionais para a educação básica.

§ 2º As referidas competências deverão ser contextualizadas e complementadas pelas competências específicas próprias de cada etapa e modalidade da educação básica e de cada área do conhecimento a ser contemplada na formação.

§ 3º A definição dos conhecimentos exigidos para a constituição de competências deverá, além da formação específica relacionada às diferentes etapas da educação básica, propiciar a inserção no debate contemporâneo mais amplo,

envolvendo questões culturais, sociais, econômicas e o conhecimento sobre o desenvolvimento humano e a própria docência, contemplando:

I - cultura geral e profissional;

II - conhecimentos sobre crianças, adolescentes, jovens e adultos, aí incluídas as especificidades dos alunos com necessidades educacionais especiais e as das comunidades indígenas;

III - conhecimento sobre dimensão cultural, social, política e econômica da educação; IV - conteúdos das áreas de conhecimento que serão objeto de ensino;

V - conhecimento pedagógico;

VI - conhecimento advindo da experiência.

Art. 7º A organização institucional da formação dos professores, a serviço do desenvolvimento de competências, levará em conta que:

I - a formação deverá ser realizada em processo autônomo, em curso de licenciatura plena, numa estrutura com identidade própria;

II - será mantida, quando couber, estreita articulação com institutos, departamentos e cursos de áreas específicas;

III - as instituições constituirão direção e colegiados próprios, que formulem seus próprios projetos pedagógicos, articulem as unidades acadêmicas envolvidas e, a partir do projeto, tomem as decisões sobre organização institucional e sobre as questões administrativas no âmbito de suas competências;

IV - as instituições de formação trabalharão em interação sistemática com as escolas de educação básica, desenvolvendo projetos de formação compartilhados;

V - a organização institucional preverá a formação dos formadores, incluindo na sua jornada de trabalho tempo e espaço para as atividades coletivas dos docentes do curso, estudos e investigações sobre as questões referentes ao aprendizado dos professores em formação;

VI - as escolas de formação garantirão, com qualidade e quantidade, recursos pedagógicos como biblioteca, laboratórios, videoteca, entre outros, além de recursos de tecnologias da informação e da comunicação;

VII - serão adotadas iniciativas que garantam parcerias para a promoção de atividades culturais destinadas aos formadores e futuros professores;

VIII - nas instituições de ensino superior não detentoras de autonomia universitária serão criados Institutos Superiores de Educação, para congregar os cursos de formação de professores que ofereçam licenciaturas em curso Normal Superior para docência multidisciplinar na educação infantil e anos iniciais do ensino fundamental ou licenciaturas para docência nas etapas subseqüentes da educação básica. Art. 8º As competências profissionais a serem constituídas pelos professores em formação, de acordo com as presentes Diretrizes, devem ser a referência para todas as formas de avaliação dos cursos, sendo estas:

I - periódicas e sistemáticas, com procedimentos e processos diversificados, incluindo conteúdos trabalhados, modelo de organização, desempenho do quadro de formadores e qualidade da vinculação com escolas de educação infantil, ensino fundamental e ensino médio, conforme o caso;

II - feitas por procedimentos internos e externos, que permitam a identificação das diferentes dimensões daquilo que for avaliado;

III - incidentes sobre processos e resultados.

Art. 9º A autorização de funcionamento e o reconhecimento de cursos de formação e o credenciamento da instituição decorrerão de avaliação externa realizada no locus institucional, por corpo de especialistas direta ou indiretamente ligados à formação ou ao exercício profissional de professores para a educação básica,

tomando como referência as competências profissionais de que trata esta Resolução e as normas aplicáveis à matéria.

Art. 10. A seleção e o ordenamento dos conteúdos dos diferentes âmbitos de conhecimento que comporão a matriz curricular para a formação de professores, de que trata esta Resolução, serão de competência da instituição de ensino, sendo o seu planejamento o primeiro passo para a transposição didática, que visa a transformar os conteúdos selecionados em objeto de ensino dos futuros professores.

Art. 11. Os critérios de organização da matriz curricular, bem como a alocação de tempos e espaços curriculares se expressam em eixos em torno dos quais se articulam dimensões a serem contempladas, na forma a seguir indicada:

I - eixo articulador dos diferentes âmbitos de conhecimento profissional;

II - eixo articulador da interação e da comunicação, bem como do desenvolvimento da autonomia intelectual e profissional;

III - eixo articulador entre disciplinares e interdisciplinaridade;

IV - eixo articulador da formação comum com a formação específica;

V - eixo articulador dos conhecimentos a serem ensinados e dos conhecimentos filosóficos, educacionais e pedagógicos que fundamentam a ação educativa;

VI - eixo articulador das dimensões teóricas e práticas.

Parágrafo único. Nas licenciaturas em educação infantil e anos iniciais do ensino fundamental deverão preponderar os tempos dedicados à constituição de conhecimento sobre os objetos de ensino e nas demais licenciaturas o tempo dedicado às dimensões pedagógicas não será inferior à quinta parte da carga horária total.

Art. 12. Os cursos de formação de professores em nível superior terão a sua duração definida pelo Conselho Pleno, em parecer e resolução específica sobre sua carga horária.

§ 1º A prática, na matriz curricular, não poderá ficar reduzida a um espaço isolado, que a restrinja ao estágio, desarticulado do restante do curso.

§ 2º A prática deverá estar presente desde o início do curso e permear toda a formação do professor.

§ 3º No interior das áreas ou das disciplinas que constituírem os componentes curriculares de formação, e não apenas nas disciplinas pedagógicas, todas terão a sua dimensão prática.

Art. 13. Em tempo e espaço curricular específico, a coordenação da dimensão prática transcenderá o estágio e terá como finalidade promover a articulação das diferentes práticas, numa perspectiva interdisciplinar.

§ 1º A prática será desenvolvida com ênfase nos procedimentos de observação e reflexão, visando à atuação em situações contextualizadas, com o registro dessas observações realizadas e a resolução de situações-problema.

§ 2º A presença da prática profissional na formação do professor, que não prescinde da observação e ação direta, poderá ser enriquecida com tecnologias da informação, incluídos o computador e o vídeo, narrativas orais e escritas de professores, produções de alunos, situações simuladoras e estudo de casos.

§ 3º O estágio curricular supervisionado, definido por lei, a ser realizado em escola de educação básica, e respeitado o regime de colaboração entre os sistemas de ensino, deve ser desenvolvido a partir do início da segunda metade do curso e ser avaliado conjuntamente pela escola formadora e a escola campo de estágio.

Art. 14. Nestas Diretrizes, é enfatizada a flexibilidade necessária, de modo que cada instituição formadora construa projetos inovadores e próprios, integrando os eixos articuladores nelas mencionados.

§ 1º A flexibilidade abrangerá as dimensões teóricas e práticas, de interdisciplinaridade, dos conhecimentos a serem ensinados, dos que fundamentam a ação pedagógica, da formação comum e específica, bem como dos diferentes âmbitos do conhecimento e da autonomia intelectual e profissional.

§ 2º Na definição da estrutura institucional e curricular do curso, caberá a concepção de um sistema de oferta de formação continuada, que propicie oportunidade de retorno planejado e sistemático dos professores às agências formadoras.

Art. 15. Os cursos de formação de professores para a educação básica que se encontrarem em funcionamento deverão se adaptar a esta Resolução, no prazo de dois anos.

§ 1º Nenhum novo curso será autorizado, a partir da vigência destas normas, sem que o seu projeto seja organizado nos termos das mesmas.

§ 2º Os projetos em tramitação deverão ser restituídos aos requerentes para a devida adequação.

Art. 16. O Ministério da Educação, em conformidade com § 1º Art. 8º da Lei 9.394, coordenará e articulará em regime de colaboração com o Conselho Nacional de Educação, o Conselho Nacional de Secretários Estaduais de Educação, o Fórum Nacional de Conselhos Estaduais de Educação, a União Nacional dos Dirigentes Municipais de Educação e representantes de Conselhos Municipais de Educação e das associações profissionais e científicas, a formulação de proposta de diretrizes para a organização de um sistema federativo de certificação de competência dos professores de educação básica.

Art. 17. As dúvidas eventualmente surgidas, quanto a estas disposições, serão dirimidas pelo Conselho Nacional de Educação, nos termos do Art. 90 da Lei 9.394.

Art. 18. O parecer e a resolução referentes à carga horária, previstos no Artigo 12 desta resolução, serão elaborados por comissão bicameral, a qual terá cinquenta dias de prazo para submeter suas propostas ao Conselho Pleno.

Art. 19. Esta Resolução entra em vigor na data de sua publicação, revogadas as disposições em contrário.

ULYSSES DE OLIVEIRA PANISSET
Presidente do Conselho Nacional de Educação

ANEXO B - Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Ciências
Biológicas - Resolução CNE/CES nº. 007/2002; Parecer CNE/CES nº. 1.301/2001

DIRETRIZES CURRICULARES PARA OS CURSOS DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

1. PERFIL DOS FORMANDOS

O Bacharel em Ciências Biológicas deverá ser:

- a) generalista, crítico, ético, e cidadão com espírito de solidariedade;
- b) detentor de adequada fundamentação teórica, como base para uma ação competente, que inclua o conhecimento profundo da diversidade dos seres vivos, bem como sua organização e funcionamento em diferentes níveis, suas relações filogenéticas e evolutivas, suas respectivas distribuições e relações com o meio em que vivem;
- c) consciente da necessidade de atuar com qualidade e responsabilidade em prol da conservação e manejo da biodiversidade, políticas de saúde, meio ambiente, biotecnologia, bioprospecção, biossegurança, na gestão ambiental, tanto nos aspectos técnicos-científicos, quanto na formulação de políticas, e de se tornar agente transformador da realidade presente, na busca de melhoria da qualidade de vida;
- d) comprometido com os resultados de sua atuação, pautando sua conduta profissional por critério humanísticos, compromisso com a cidadania e rigor científico, bem como por referenciais éticos legais;
- e) consciente de sua responsabilidade como educador, nos vários contextos de atuação profissional;
- f) apto a atuar multi e interdisciplinarmente, adaptável à dinâmica do mercado de trabalho e às situações de mudança contínua do mesmo;
- g) preparado para desenvolver idéias inovadoras e ações estratégicas, capazes de ampliar e aperfeiçoar sua área de atuação.

2. COMPETÊNCIAS E HABILIDADES

- a) Pautar-se por princípios da ética democrática: responsabilidade social e ambiental, dignidade humana, direito à vida, justiça, respeito mútuo, participação, responsabilidade, diálogo e solidariedade;
- b) Reconhecer formas de discriminação racial, social, de gênero, etc. que se fundem inclusive em alegados pressupostos biológicos, posicionando-se diante delas de forma crítica, com respaldo em pressupostos epistemológicos coerentes e na bibliografia de referência;
- c) Atuar em pesquisa básica e aplicada nas diferentes áreas das Ciências Biológicas, comprometendo-se com a divulgação dos resultados das pesquisas em veículos adequados para ampliar a difusão e ampliação do conhecimento;
- d) Portar-se como educador, consciente de seu papel na formação de cidadãos, inclusive na perspectiva sócio-ambiental;

- e) utilizar o conhecimento sobre organização, gestão e financiamento da pesquisa e sobre a legislação e políticas públicas referentes à área;
- f) Entender o processo histórico de produção do conhecimento das ciências biológicas referente a conceitos/princípios/teorias;
- g) Estabelecer relações entre ciência, tecnologia e sociedade;
- h) Aplicar a metodologia científica para o planejamento, gerenciamento e execução de processos e técnicas visando o desenvolvimento de projetos, perícias, consultorias, emissão de laudos, pareceres etc. em diferentes contextos;
- i) Utilizar os conhecimentos das ciências biológicas para compreender e transformar o contexto sócio-político e as relações nas quais está inserida a prática profissional, conhecendo a legislação pertinente;
- j) desenvolver ações estratégicas capazes de ampliar e aperfeiçoar as formas de atuação profissional, preparando-se para a inserção no mercado de trabalho em contínua transformação;
- k) Orientar escolhas e decisões em valores e pressupostos metodológicos alinhados com a democracia, com o respeito à diversidade étnica e cultural, às culturas autóctones e à biodiversidade;
- l) atuar multi e interdisciplinarmente, interagindo com diferentes especialidades e diversos profissionais, de modo a estar preparado a contínua mudança do mundo produtivo;
- m) avaliar o impacto potencial ou real de novos conhecimentos/tecnologias/serviços e produtos resultantes da atividade profissional, considerando os aspectos éticos, sociais e epistemológicos;
- n) comprometer-se com o desenvolvimento profissional constante, assumindo uma postura de flexibilidade e disponibilidade para mudanças contínuas, esclarecido quanto às opções sindicais e corporativas inerentes ao exercício profissional.

3. ESTRUTURA DO CURSO

A estrutura do curso deve ter por base os seguintes princípios:

- contemplar as exigências do perfil do profissional em Ciências Biológicas, levando em consideração a identificação de problemas e necessidades atuais e prospectivas da sociedade, assim como da legislação vigente;
- garantir uma sólida formação básica inter e multidisciplinar;
- privilegiar atividades obrigatórias de campo, laboratório e adequada instrumentação técnica;

- favorecer a flexibilidade curricular, de forma a contemplar interesses e necessidades específicas dos alunos;
- explicitar o tratamento metodológico no sentido de garantir o equilíbrio entre a aquisição de conhecimentos, habilidades, atitudes e valores;
- garantir um ensino problematizado e contextualizado, assegurando a indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão;
- proporcionar a formação de competência na produção do conhecimento com atividades que levem o aluno a: procurar, interpretar, analisar e selecionar informações; identificar problemas relevantes, realizar experimentos e projetos de pesquisa;
- levar em conta a evolução epistemológica dos modelos explicativos dos processos biológicos;
- estimular atividades que socializem o conhecimento produzido tanto pelo corpo docente como pelo discente;
- estimular outras atividades curriculares e extracurriculares de formação, como, por exemplo, iniciação científica, monografia, monitoria, atividades extensionistas, estágios, disciplinas optativas, programas especiais, atividades associativas e de representação e outras julgadas pertinentes;
- considerar a implantação do currículo como experimental, devendo ser permanentemente avaliado, a fim de que possam ser feitas, no devido tempo, as correções que se mostrarem necessárias.

A estrutura geral do curso, compreendendo disciplinas e demais atividades, pode ser variada, admitindo-se a organização em módulos ou em créditos, num sistema seriado ou não, anual, semestral ou misto, desde que os conhecimentos biológicos sejam distribuídos ao longo de todo o curso, devidamente interligados e estudados numa abordagem unificadora.

4. CONTEÚDOS CURRICULARES

4.1 CONTEÚDOS BÁSICOS

Os conteúdos básicos deverão englobar conhecimentos biológicos e das áreas das ciências exatas, da terra e humanas, tendo a evolução como eixo integrador. Os seguintes conteúdos são considerados básicos:

BIOLOGIA CELULAR, MOLECULAR E EVOLUÇÃO: Visão ampla da organização e interações biológicas, construída a partir do estudo da estrutura molecular e celular, função e mecanismos fisiológicos da regulação em modelos eucariontes, procariontes e de partículas virais, fundamentados pela informação bioquímica, biofísica, genética e imunológica. Compreensão dos mecanismos de transmissão da informação genética, em nível molecular, celular e evolutivo.

DIVERSIDADE BIOLÓGICA: Conhecimento da classificação, filogenia, organização, biogeografia, etologia, fisiologia e estratégias adaptativas morfo-funcionais dos seres vivos.

ECOLOGIA: Relações entre os seres vivos e destes com o ambiente ao longo do tempo geológico. Conhecimento da dinâmica das populações, comunidades e ecossistemas, da conservação e manejo da fauna e flora e da relação saúde, educação e ambiente.

FUNDAMENTOS DAS CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA: Conhecimentos matemáticos, físicos, químicos, estatísticos, geológicos e outros fundamentais para o entendimento dos processos e padrões biológicos.

FUNDAMENTOS FILOSÓFICOS E SOCIAIS: Reflexão e discussão dos aspectos éticos e legais relacionados ao exercício profissional. Conhecimentos básicos de: História, Filosofia e Metodologia da Ciência, Sociologia e Antropologia, para dar suporte à sua atuação profissional na sociedade, com a consciência de seu papel na formação de cidadãos.

4.2 CONTEÚDOS ESPECÍFICOS

Os conteúdos específicos deverão atender as modalidades Licenciatura e Bacharelado.

A modalidade Bacharelado deverá possibilitar orientações diferenciadas, nas várias sub-áreas das Ciências Biológicas, segundo o potencial vocacional das IES e as demandas regionais.

A modalidade Licenciatura deverá contemplar, além dos conteúdos próprios das Ciências Biológicas, conteúdos nas áreas de Química, Física e da Saúde, para atender ao ensino fundamental e médio. A formação pedagógica, além de suas especificidades, deverá contemplar uma visão geral da educação e dos processos formativos dos educandos. Deverá também enfatizar a instrumentação para o ensino de Ciências no nível fundamental e para o ensino da Biologia, no nível médio.

A elaboração de monografia deve ser estimulada como trabalho de conclusão de curso, nas duas modalidades.

Para a licenciatura em Ciências Biológicas serão incluídos, no conjunto dos conteúdos profissionais, os conteúdos da Educação Básica, consideradas as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação de professores em nível superior, bem como as Diretrizes Nacionais para a Educação Básica e para o Ensino Médio.

4.3 ESTÁGIOS E ATIVIDADES COMPLEMENTARES

O estágio curricular deve ser atividade obrigatória e supervisionada que contabilize horas e créditos.

Além do estágio curricular, uma série de outras atividades complementares deve ser estimulada como estratégia didática para garantir a interação teoria-prática, tais como: monitoria, iniciação científica, apresentação de trabalhos em congressos e seminários, iniciação à docência, cursos e atividades de extensão. Estas atividades poderão constituir créditos para efeito de integralização curricular, devendo as IES criar mecanismos de avaliação das mesmas.