



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ
CENTRO DE EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO
MESTRADO ACADÊMICO EM EDUCAÇÃO**

JANUÁRIO ROSENDO MÁXIMO JÚNIOR

**A FILOSOFIA E O SER PROFESSOR: UMA INTERFACE CURRÍCULO E
FORMAÇÃO DOCENTE NOS CURSOS DE LICENCIATURA DA ÁREA DE
CIÊNCIAS NATURAIS**

**FORTALEZA-CEARÁ
2017**

JANUÁRIO ROSENDO MÁXIMO JÚNIOR

A FILOSOFIA E O SER PROFESSOR: UMA INTERFACE CURRÍCULO E FORMAÇÃO
DOCENTE NOS CURSOS DE LICENCIATURA DA ÁREA DE CIÊNCIAS NATURAIS.

Dissertação apresentada ao curso de Mestrado Acadêmico em Educação do Programa de Pós-Graduação em Educação do Centro de Educação da Universidade Estadual do Ceará, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Educação. Área de concentração: Formação de Professores.

Orientadora: Profa. Dra. Meirecele Calíope Leitinho

FORTALEZA-CEARÁ
2017

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

Universidade Estadual do Ceará

Sistema de Bibliotecas

Máximo Júnior, Januario Rosendo .

A Filosofia e o ser professor: uma interface currículo e formação docente nos cursos de licenciatura da área de Ciências Naturais. [recurso eletrônico] / Januario Rosendo Máximo Júnior. - 2017.
1 CD-ROM: il.; 4 1/4 pol.

CD-ROM contendo o arquivo no formato PDF do trabalho acadêmico com 141 folhas, acondicionado em caixa de DVD Slim (19 x 14 cm x 7 mm).

Dissertação (mestrado acadêmico) - Universidade Estadual do Ceará, Centro de Educação, Mestrado Acadêmico em Educação, Fortaleza, 2017.

Área de concentração: Formação de Professores.

Orientação: Prof.^a Ph.D. Meirecele Caliope Leitinho.

1. Filosofia da Ciência. 2. Currículo. 3. Formação Docente. 4. Metodologia Interativa. 5. Círculo Hermenêutico Dialético. I. Título.

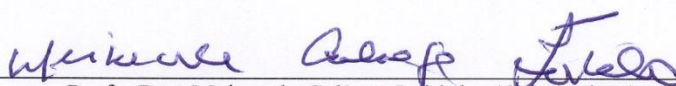
JANUÁRIO ROSENDO MÁXIMO JÚNIOR

A FILOSOFIA E O SER PROFESSOR: UMA INTERFACE CURRÍCULO E FORMAÇÃO
DOCENTE NOS CURSOS DE LICENCIATURA DA ÁREA DE CIÊNCIAS NATURAIS.

Dissertação apresentada ao curso de Mestrado Acadêmico em Educação do Programa de Pós-Graduação em Educação do Centro de Educação da Universidade Estadual do Ceará, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Educação. Área de concentração: Formação de Professores.

Aprovada em: 24 de janeiro de 2017

BANCA EXAMINADORA



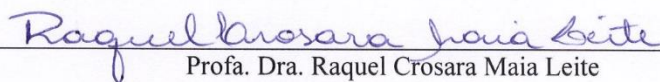
Prof. Dra. Meirecele Calíope Leitinho (Orientadora)

Universidade Estadual do Ceará – UECE



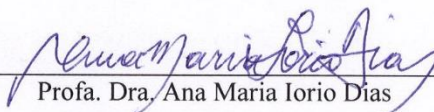
Prof. Dra. Maria Marly de Oliveira

Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE



Prof. Dra. Raquel Crosara Maia Leite

Universidade Federal do Ceará – UFC



Prof. Dra. Ana Maria Iorio Dias

Universidade Estadual do Ceará – UECE

Ao meu pai (*in memoriam*), que sempre teve a preocupação com os nossos estudos, meu e dos meus irmãos. À minha mãe, que sempre esteve ao meu lado, me apoiando em todas as minhas decisões.

AGRADECIMENTOS

Agradecer, ter o que agradecer, louvar e abraçar. Os meus agradecimentos, vou transformá-los em abraços, que é uma maneira de louvar a todos que, direta ou indiretamente, participaram da elaboração desta pesquisa. Em especial, um abraço apertado:

Em Deus, que tudo governa e conduz e, apesar da dúvida ser uma das atitudes do filosofar, ele representa uma certeza no nosso caminho;

Em meus pais, pela educação que me deram e, em especial, nesses últimos 15 anos um abraço longo e apertado na minha mãe que, sozinha, ainda continua a me ensinar e educar;

Em meus professores, desde os primeiros, tão importantes, corresponsáveis pelos primeiros ensinamentos e aprendizagens, passando pelos do ensino médio, graduação, pós e, mais recentemente, em todos os do Mestrado PPGE/UECE que tive a oportunidade de conhecer e poder aprender um pouco mais, pois me fizeram amadurecer, não só, intelectualmente, como pessoa;

Em minha orientadora, Profa. Meirecele Calíope Leitinho, sempre presente, com orientações seguras e pertinentes, colaborando, de forma decisiva, no desenvolvimento do meu *eu pesquisador*, suscitando questionamentos, provocando e também deixando-se provocar, lançando-me desafios, mas ao mesmo tempo sensível às minhas limitações nessa caminhada;

Nas Profas. Ana Iório e Raquel Crosara, por aceitarem meu convite para participarem da minha banca de defesa, pelas contribuições valiosas durante a qualificação do projeto desta pesquisa e pela delicadeza e sensibilidade no trato comigo e com as ditas questões do mundo acadêmico, quebrando com a frieza e impessoalidade que, quase sempre, são marcas desse contexto;

Na Profa. Marly de Oliveira, idealizadora da Metodologia Interativa, que tive oportunidade de conhecer e, na nossa conversa, me encantar e poder contar com sua valiosa contribuição sobre algumas dúvidas da metodologia e na minha banca de defesa;

Em Mirleno Monteiro, companheiro e parceiro de longa data, presente na vida e no mundo acadêmico, incentivador do meu desenvolvimento intelectual, um abraço apertado pelas valiosas contribuições neste trabalho e pela existência na minha vida;

Em Lise e Liduína, amigas que vou levar para a vida toda, tenho certeza disso. Que bom ter conhecido e ter contado com vocês!;

Nos Amigos da minha terra, São Luís, pela torcida, apoio e palavras de carinho quando as coisas apertavam;

Nos colegas de turma, pelos embates e discussões teóricas travadas na sala e fora dela também, e às colegas de orientação, Raffaele e Jeanne. Um abraço em cada um de vocês;

Na Jonelma Marinho, secretária do PPGE, sempre disposta e que com competência e simpatia nos orienta nas questões administrativas.

E um muito obrigado à Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FUNCAP) pelo apoio financeiro, por meio de bolsa de pesquisa.

“Para ensinarmos um aluno a inventar precisamos mostrar-lhe que ele já possui a capacidade de descobrir”.

(Bachelard)

RESUMO

Pensar sobre a tríade Filosofia da Ciência, Currículo e Formação Docente, foi um exercício de reflexão sobre que lugar a Filosofia ocupa na formação de professores da área de Ciências Naturais da Universidade Estadual do Ceará (UECE). Essa pesquisa foi desenvolvida com uma abordagem qualitativa, de natureza exploratório-descritiva que teve como objetivo compreender o processo de formação de professores da área de Ciências Naturais da UECE, identificando a contribuição da Filosofia da Ciência na construção de uma visão crítico-pedagógica dessa formação. Para isso, utilizamos a metodologia interativa como processo hermenêutico dialético, com base em dados coletados por meio de documentos, questionários e entrevistas com professores dos Cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas, Física e Química da UECE. Para a análise dos dados obtidos, foram utilizados alguns elementos de análise de conteúdo de Bardin, a técnica do Círculo Hermenêutico Dialético (CHD) e o método hermenêutico dialético de Minayo como fundamento para a análise interpretativa. Os resultados encontrados, a partir da triangulação dos dados, numa perspectiva dialética, apontam que há, por parte dos professores formadores, desses cursos, o reconhecimento da importância e da necessidade da presença da Filosofia da Ciência, enquanto disciplina, nos cursos de formação dos futuros professores de ciências da educação básica, no sentido de tornar essa formação mais crítica e reflexiva, contribuindo assim, para a melhoria da sua dimensão pedagógica e, conseqüentemente, para uma melhor qualidade do ensino de ciências. Entretanto, esses resultados, também, revelaram que, na prática, ainda existe uma grande lacuna na efetivação de uma formação, nesta perspectiva, mesmo nos cursos onde há a presença da disciplina, ela tem, segundo os professores-formadores, contribuído pouco, devido ao caráter, essencialmente, técnico-científico presente nessa formação.

Palavras-chave: Filosofia da Ciência. Currículo. Formação Docente. Metodologia Interativa. Círculo Hermenêutico Dialético.

ABSTRACT

Thinking about the triad Philosophy of Science, Curriculum and Teacher Training, was an exercise in reflecting on what place Philosophy occupies in the training of teachers of the Natural Sciences area of the University of Ceará (UECE). This research was developed with a qualitative, exploratory-descriptive approach that aimed to understand the process of teacher training in the area of Natural Sciences of the UECE, identifying the contribution of the Philosophy of Science in the construction of a critical-pedagogical view of this formation. For that, we used the interactive methodology as a dialectical hermeneutic process, based on data collected, through documents, questionnaires and interviews with professors of the Bachelor's Degree in Biological Sciences, Physics and Chemistry of UECE. For the analysis of the data obtained some elements of Bardin content analysis, the Dialectic Hermeneutic Circle (CHD) technique and Minayo's dialectical hermeneutic method used as the basis for the interpretative analysis. The results found from the triangulation of the data, in a dialectical perspective, demonstrated that there is, on the part of the teachers who form these courses, the recognition of the importance and necessity of the presence of the Philosophy of Science, as a discipline, in the training courses of the future Teachers of basic education sciences, in order to make this formation more critical and reflective, thus contributing to the improvement of their pedagogical dimension and consequently to a better quality of science education, however the results also revealed that in practice, It still has a great gap, in the accomplishment of a formation, in this perspective, even in the courses where the discipline is present, it has contributed little, due to the character, essentially, technical-scientific present in this formation.

Keywords: Philosophy of Science. Curriculum. Teacher Training. Interactive Methodology. Dialectical Hermeneutical Circle.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Dimensões da mente sistêmica	22
Figura 2 – Nosso CHD.....	31
Figura 3 – Sítios on line de buscas.....	48
Figura 4 – Esquema dos instrumentos de coleta de dados presentes nas produções acadêmicas encontradas.....	59
Quadro 1 – Matriz Geral dos Dados.....	32
Quadro 2 – Artigos encontrados em periódicos no portal capes na base de dados Scielo com descritores centrais.....	48
Quadro 3 – Artigos encontrados em periódicos utilizando o operador booleano AND no portal capes na base de dados Scielo e em todas as bases.....	49
Quadro 4 – Teses e Dissertações no Banco de Teses da Capes.....	50
Quadro 5 – Trabalhos encontrados no Banco Digital de Teses e Dissertações (BDTD)	51
Quadro 6 – Trabalhos encontrados no portal ABRAPEC na Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências.....	52
Quadro 7 – Trabalhos selecionados com seus respectivos títulos e tipos.....	53
Quadro 8 – Síntese dos artigos encontrados em periódicos no portal capes.....	54
Quadro 9 – Síntese dos estudos encontrados no Banco de Teses da Capes e no BDTD.....	56

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABRAPEC	Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências
ANPEd	Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação
BDTD	Banco Digital de Teses e Dissertações
BID	Banco Internacional de Desenvolvimento
BIRD	Banco internacional para Reconstrução e Desenvolvimento
BM	Banco Mundial
BNCC	Base Nacional Curricular Comum
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior
CCS	Centro de Ciências da Saúde
CCT	Centro de Ciências e Tecnologia
CEFET	Centro Federal e Tecnológico do Maranhão
CHD	Círculo Hermenêutico Dialético
CNE	Conselho Nacional de Educação
CONAE	Conferencia Nacional de Educação
CONSU	Conselho Superior
CTS	Ciência, Tecnologia e Sociedade
DCN	Diretrizes Curriculares Nacionais
DCNEM	Diretrizes Curriculares Nacionais do Ensino Médio
ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio
ENPEC	Encontro nacional de pesquisa em Educação em Ciências
EQ	Estado da Questão
FHFSC	Fundamentos Históricos, Filosóficos e Sociológicos da Ciência.
HFC	História e Filosofia da Ciência
IFMA	Instituto Federal do Maranhão
IES	Instituição de Ensino Superior
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação
MEC	Ministério da Educação
ONG	Organização Não Governamental
ONU	Organização das Nações Unidas
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PCNEM	Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio
PNE	Plano nacional de Educação

PPC	Projeto Pedagógico de Curso
PCC	Prática como Componente Curricular
UECE	Universidade Estadual do Ceará
UERJ	Universidade Estadual do Rio de Janeiro
UFC	Universidade Federal do Ceará
UFMA	Universidade federal do Maranhão
UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro
UFRN	Universidade Federal do Rio Grande do Norte
UNESCO	Organização das Nações Unidas para Educação, Ciência e Cultura
UNESP	Universidade Estadual Paulista
UNICAMP	Universidade Estadual de Campinas

SUMÁRIO

1	INICIANDO A CAMINHADA.....	13
2	O CAMINHO DO FAZER: PERCURSO TEÓRICO-METODOLÓGICO.....	19
2.1.	MÉTODO E METODOLOGIA.....	19
2.1.1	Trilha Metodológica: os fundamentos da metodologia interativa.....	21
2.1.2	O campo social e os sujeitos da pesquisa.....	26
2.1.3	Procedimentos para produção e análise de dados.....	27
2.1.3.1	Matriz Geral dos Dados.....	32
3	CAMINHANDO PELO CONTEXTO.....	33
3.1	ASPECTOS HISTÓRICOS E LEGAIS DO OBJETO DE INVESTIGAÇÃO.....	33
3.2	O ESTADO DA QUESTÃO.....	45
3.2.1	Mapeamento das produções sobre o objeto de estudo: caminhos percorridos e resultados encontrados.....	47
3.2.2	As produções encontradas em todos os locais de busca.....	52
3.2.3	Os caminhos e as contribuições dos trabalhos encontrados.....	53
3.2.3.1	O que dizem os artigos no Portal da Capes.....	53
3.2.3.2	O que dizem as teses e dissertações.....	56
3.2.4	Os caminhos entrecruzados: contribuições dos estudos encontrados e o nosso objeto de investigação.....	59
4	O CAMINHO DO PENSAR: O PERCURSO TEÓRICO-CONCEITUAL.....	60
4.1	O CURRÍCULO: ASPECTOS CONCEITUAIS E CONTEXTUAIS.....	60
4.2	O CURRÍCULO DE CIÊNCIAS.....	78
4.3	FILOSOFIA DA CIÊNCIA: CONTEXTO HISTÓRICO CURRICULAR NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DA ÁREA DE CIÊNCIAS NATURAIS.....	92
5	CAMINHANDO PELOS DADOS: DIALETIZANDO OS RESULTADOS.....	102
5.1	O CURRÍCULO.....	104
5.2	A FORMAÇÃO DOCENTE.....	114
5.3	A FILOSOFIA DA CIÊNCIA.....	118
6	O FINAL DO PERCURSO E UM NOVO CAMINHO.....	128
	REFERÊNCIAS.....	132
	APÊNDICES.....	138
	APÊNDICE A – MODELO DE QUESTIONÁRIO.....	139
	APÊNDICE B – ROTEIRO DA ENTREVISTA.....	141

1 INICIANDO A CAMINHADA

Esta proposta de dissertação tem como foco a articulação entre a formação de professores da área de ciências naturais, currículo e filosofia da ciência, compreendendo como esta pode contribuir nesse processo de formação, bem como destacando sua importância no currículo e na construção de processos formativos de professores críticos reflexivos. Antes de iniciar uma breve apresentação sobre o problema, os procedimentos metodológicos e os objetivos desta pesquisa, se faz necessário relatar os meus primeiros contatos com o tema, o que foi muito significativo para sua construção e consequentemente sua delimitação.

Ao ingressar no curso de Filosofia em 1990, na Universidade Federal do Maranhão (UFMA), comecei a perceber que não sabia pensar, ou ainda não refletia com profundidade sobre as coisas. A filosofia me fez pensar e descobrir que nada é definitivo e que não há verdades absolutas. Por outro lado, na minha trajetória profissional como professor, vi alguns colegas comportarem-se como se fossem donos da verdade, detentores de um saber superior a qualquer outro, detentores do conhecimento científico, esses colegas eram professores de ciências, pretendendo provar aos seus alunos, através de raciocínios lógicos, regras, sistemas e experimentos que existem modelos de explicação da realidade que são quase inquestionáveis.

Esse tipo de pensamento com pouca reflexão e quase nenhuma crítica me incomodava muito, gerando desconforto em mim e na relação que mantinha com alguns colegas professores da área das ciências naturais, que atuavam comigo no ensino médio. Esse desconforto continua no curso de especialização em Magistério Superior, onde convivi com professores de diversas áreas do conhecimento, entre elas, a área das ciências naturais, percebendo neles uma lacuna, no tocante aos aspectos filosóficos, tanto na abordagem de conteúdo científico, quanto naqueles que pautam os fazeres de todos os professores, considerando a posição destes ao lidar com situações em sala de aula que se referem a questões de ordem cognitiva, cultural, política, moral e ética presentes na nossa realidade, seja no contexto mais amplo, seja no contexto escolar.

Na escola de ensino médio ministrando minhas aulas fui percebendo que a minha formação inicial deixou lacunas no âmbito da minha prática docente. Compreendi, então, que não bastava apenas “saber o conteúdo” ou “saber dar aulas” para ser um bom professor, era preciso saber mais que isso, se fazia necessário compreender o nosso papel enquanto educador e com isso favorecer o desenvolvimento integral do aluno, pensando que homem formar e que sociedade construir, por outro lado conversando com alguns colegas de outras áreas, professores

de química, biologia e física e observando suas práticas, percebi também que para muitos o que importava, era, apenas, passar o conteúdo de suas disciplinas para os alunos.

Penso que, o professor não é e nem pode ser apenas um reprodutor de ideias. Pensava e me questionava, como os professores de ciências podiam ficar limitados apenas a um ensino que somente visava transmitir conhecimento, principalmente de ciências? Será que deveria ser assim o ensino de ciências?¹ Que tipo de formação eles tiveram? O que a filosofia poderia contribuir para melhorar essa formação e à docência? Se o processo educacional perpassa pela construção de uma consciência crítica que objetiva um melhor pensar e agir, bem como ideias de liberdade, autonomia, construção da cidadania e responsabilidade social, penso estar aberto o campo para a reflexão filosófica e sua importância no processo de formação de professores de ciências, que necessariamente vão lidar com situações que envolvem todos esses conceitos e categorias.

Comecei a indagar-me se a filosofia, quando pensada como elemento fundamental na formação de professores, sobretudo de ciências, não seria o caminho para que esses professores pudessem fazer da escola um espaço de liberdade, autonomia, de ampliação do saber, do sentir e do agir, contribuindo para formar sujeitos ativos na construção de uma sociedade mais justa e igualitária?

Ao término do meu contrato de trabalho com a Secretaria de Estado da Educação do Maranhão, submeto-me a um processo seletivo numa faculdade particular, é por ela, que chego à docência no ensino superior, mas antes ressalto uma rápida passagem pelo ensino superior em um programa do Centro Federal e Tecnológico do Maranhão (CEFET), hoje Instituto Federal de Educação e Tecnologia (IFMA), que tinha como meta ofertar cursos de formação de professores no interior do Estado, atendendo ao objetivo do governo federal em fazer com que todos os professores da educação básica possuíssem graduação em nível superior. Grande parte desses cursos foram ofertados em vários polos espalhados por todo o Estado. Foi uma experiência, diria, árdua e desafiadora do qual participei.

Tive contato com uma realidade educacional difícil, onde constatei que os professores tinham uma formação deficitária, estando mal preparados para o seu ofício, com péssimas condições de trabalho, o descaso das autoridades públicas locais com a educação, fatores que contribuíram de sobremaneira para essa situação.

¹ O termo ensino de ciências, refere-se, neste trabalho, ao ensino das ciências naturais; portanto, ao ensino de Biologia, Física e Química.

Constatei também que era difícil a vida daqueles professores, o que gerou em mim uma reflexão sobre minha responsabilidade como professor formador e que naquelas condições de precariedade seria muito complicado mudar alguma coisa, de forma mais substancial, na educação do meu Estado e porque não dizer na educação brasileira. Novamente me ocorreu, neste período, a indagação sobre a formação dos professores quando atuei no ensino médio. Será que a filosofia pode contribuir para melhorar a formação de professores?

Terminado esse pequeno período, ministrei aula uma instituição privada, que reunia todas as condições para a realização de um trabalho docente de qualidade capaz de proporcionar uma boa formação a alunos de variados cursos. Em pouco tempo, percebi que as boas condições se referiam, principalmente, aos aspectos materiais disponibilizados para a realização desse trabalho. Os professores eram quase todos bacharéis, tinham uma formação inicial técnica, pois, os cursos ofertados, na sua maioria, tinham como objetivo formar profissionais liberais.

Foi um período de 14 anos, onde de fato me fiz professor, trazendo na bagagem todas estas experiências aqui relatadas e que sem sombra de dúvida, me constituíram como profissional da educação. O cotidiano, o contato com professores de várias áreas, a atuação em cursos diferentes, com perfis de alunos diferentes, as reuniões docentes, a participação em cursos de formação continuada, fizeram com que sentisse que algo me faltava e me fazia pensar sempre naqueles professores do Ensino Médio. Durante esse período, não atuei em nenhum curso de formação de professores, sentia-me presente e ausente da problemática da docência.

Os anos passavam e a garra e a vontade do início não eram mais a mesma, algo tinha se modificado. Então comecei a perceber o quanto tinha envelhecido o meu trabalho, as aulas se repetiam, o mesmo conteúdo, a mesma metodologia, o mesmo discurso, o mesmo *modus operandi* da instituição, não havia uma política interna de valorização do professor, somente exigências com prazos, diários e notas. Percebi, como tínhamos nos tornando, eu e os meus colegas, mecânicos, robóticos, me senti um operário e apesar do discurso contrário, era assim que a instituição nos tratava. Lembrei novamente dos colegas professores do ensino médio, e mais uma vez reforcei em mim a ideia que a filosofia poderia contribuir muito no processo de formação docente. Trabalhava, à época, nos três turnos em um ritmo frenético, é certo que consegui certa estabilidade econômico-financeira, mas o professor estava “morrendo” dentro de mim. O trabalho se tornou um fardo, apesar de que, estar em sala de aula me dava um alento, mas parecia não ser mais suficiente para minha satisfação profissional, então pensei: *se quero ainda ser professor tenho que ousar e tentar ir para uma instituição pública, atuar em cursos de formação de professores, mas para isso precisava me requalificar.*

Decidi estudar e tentar uma vaga em algum programa de pós-graduação, em conversa com um amigo, que estava cursando o Mestrado em Educação na Universidade Federal do Ceará (UFC), soube que haveria um processo seletivo para o Mestrado e Doutorado em Educação na Universidade Estadual do Ceará (UECE), fui buscar informações sobre o programa e quando vi que a área de concentração era formação de professores fiquei extremamente interessado. Me inscrevi, fui selecionado e tomei a decisão, de me afastar do trabalho e vim para Fortaleza, tendo em vista novas aspirações de formação.

A questão que tem me acompanhado durante todo o percurso profissional realizado foi a escolha do tema desta dissertação, sendo, portanto, fruto das inquietações aqui já mencionadas e que me fizeram indagar sobre qual a contribuição da filosofia na formação de professores da área das ciências naturais? Será que os professores-formadores têm consciência da importância do debate filosófico sobre a ciência para a melhoria do ensino de ciências nos cursos de formação de professores desta área? Na tentativa de responder a esses questionamentos, penso que deveria pesquisar sobre como pensam esses professores, como se dá a articulação entre currículo, formação docente e filosofia da ciência na formação de professores para a educação básica.

Pensar o lugar que a filosofia ocupa nos currículos de formação de professores da Educação Básica é fundamental, pois, entendemos que, para exercer a docência faz-se necessário um currículo dinâmico e integral de ensino que deve agregar diversas dimensões e áreas do saber. Na minha formação inicial sempre pensei que o professor deveria ser investigador, pesquisador crítico e reflexivo, com atitude sociopolítica, participante de um empreendimento transformador da realidade, para isso penso que seria necessário um currículo que ofertasse condições de desenvolver o perfil dos formandos nos cursos de licenciatura da área de ciências naturais, que supere o caráter meramente técnico/científico, que geralmente apresentam, definindo as dimensões crítico e sociais

Este estudo encontra sua relevância social, justamente, no fato de buscar afirmar a importância da filosofia para a formação de professores da área de ciências naturais na educação básica, considerando-a como uma ferramenta indispensável para a construção de um ensino de ciências contextualizado, possibilitando aos professores desenvolverem uma consciência crítica sobre a ciência para que possam construir uma educação científica que contemple os diversos contextos social, político, econômico, cultural e ético onde a ciência se insere privilegiando a formação de professores críticos e reflexivos sobre suas práticas.

A relevância acadêmica, teórica e prática, dessa investigação está, primeiramente, do ponto de vista teórico, na contribuição desse estudo para um conhecimento mais amplo sobre

a relação da filosofia da ciência, com o currículo e com a formação de professores, uma vez que muitas pesquisas têm sido desenvolvidas no âmbito do ensino de ciências no contexto da educação básica, mas são poucos os estudos que discutem a inserção de conteúdos filosóficos nos currículos dos cursos da área de ciências naturais ofertados pelas Instituições de Ensino Superior (IES), no sentido de que os professores formadores passem a ser conscientizados de que o ensino de ciências poderá mudar, se a formação dos novos professores se transformar. Do ponto de vista prático, essa relevância consiste no fato de que, conscientizados sobre essa relação, os professores entendam a necessidade de se estudar a ciência não apenas com base em um conhecimento específico de cada área, mas considerando os aspectos históricos, sobretudo filosóficos pertinentes a ela, o que provavelmente, poderá fazer com que ocorram reformulações curriculares que possibilitem aos futuros professores conhecerem melhor os problemas que originaram a construção do conhecimento científico, os seus obstáculos epistemológicos, que compreendam a ciência como uma construção humana inserida dentro de um contexto histórico-social, político, cultural, econômico e ético, o que provavelmente pode realizar mudanças reais no ensino de ciências.

Da ordem pessoal essa pesquisa é extremamente relevante, pois representa o início da minha formação como pesquisador, pois ao se chegar a um mestrado quase todos os ingressantes se dão conta que de fato, não sabem pesquisar e que na formação inicial se priorizou o ensino em detrimento da pesquisa, ficando a pesquisa restrita, quase sempre, a busca de fontes bibliográficas.

Ainda está presente em mim a lembrança das dificuldades que tive para elaborar meu trabalho de conclusão de curso de graduação e posteriormente o da especialização, o desespero de colegas diante das dificuldades, construídas historicamente ao longo da escolarização. Na minha visão mais do que uma qualificação, o mestrado oportuniza um movimento de formação do pesquisador, exercitando uma ação refletida do saber e fazer, proporcionado por com novos olhares, sobre saberes e ideias e o desejo de produzir para compreender e compreender para transformar.

Esse é o mesmo sentido que a dissertação, em questão, possibilitou, ao meu ver, um sentido de originalidade que se mantém afinada com a linha de pesquisa (Formação e Desenvolvimento Profissional Docente) e com o núcleo (Desenvolvimento Docente, Currículo e Inovação) do Programa de Mestrado em Educação da UECE, cuja a área de concentração é a formação de professores, contribuindo para se pensar a tríade entre filosofia da ciência, currículo e formação de professores na área de ciências naturais.

O processo de investigação desta pesquisa encontrou na metodologia interativa como processo hermenêutico dialético, o caminho ideal para se chegar a maior aproximação possível com a realidade, que é complexa e singular, que exige uma abordagem qualitativa com análise crítica da interpretação dos dados.

Assim, o objetivo geral da pesquisa é compreender o processo de formação de professores da área de Ciências Naturais da UECE, identificando a contribuição da Filosofia da Ciência na construção de uma visão crítico-pedagógica dessa formação. Enquanto objetivos específicos temos: a) analisar os Projetos Pedagógicos dos Cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas, Física e Química da UECE; b) identificar o lugar da Filosofia da Ciência na formação e no currículo e dos cursos da área de Ciências Naturais da UECE; c) explicitar a visão dos professores formadores sobre a inserção da filosofia da ciência no currículo dos cursos de formação de professores de ciência.

A investigação desenvolveu-se com base na análise de documentos, com a aplicação de questionários e a realização de entrevistas com professores formadores dos cursos supracitados. Para uma melhor compreensão desse estudo, a estrutura dessa dissertação apresenta-se da seguinte maneira:

Iniciamos com a introdução, que se configura como o primeiro capítulo desta dissertação, onde relato a minha trajetória inicial como professor, que se entrelaça com a problematização do nosso objeto de investigação e culminou no desenvolvimento dessa pesquisa, e também apresento os objetivos da pesquisa e a forma de como pretendemos alcançá-los.

No segundo capítulo, tratamos sobre o processo de construção da metodologia, a partir da sua descrição, caminhando pelo campo social e os sujeitos da pesquisa para em seguida apresentar os procedimentos de coleta de dados, seus instrumentos, os fundamentos que compõem a análise desses dados culminando com a conclusão de que a escolha por essa metodologia foi fundamental para que nos aproximássemos, o máximo possível, da realidade estudada.

Já no terceiro capítulo abordamos os dados de contexto da pesquisa enfatizando os aspectos históricos e legais do objeto desta investigação e também o Estado da Questão (EQ) que tem como finalidade apresentar como se encontra a ciência, na atualidade, no que se refere ao nosso objeto de estudo. Foi realizado um mapeamento das produções existentes no Brasil sobre o nosso objeto de estudo. A abordagem sobre os dados de contexto foi fundamental para que pudéssemos conhecer o nosso objeto de estudo na sua inteireza, o que possibilitou uma melhor compreensão dos referenciais teóricos sobre a nossa temática.

De posse desta compreensão inicial sobre a nossa temática, traçamos, no capítulo quatro, o caminho teórico-conceitual da investigação, apresentando uma passarela epistemológica que enfatiza os aspectos conceituais e contextuais do currículo de um modo mais geral e do currículo de ciências, de forma mais específica, traz também a Filosofia da Ciência e seu histórico como disciplina no Brasil e sua inserção nos cursos de formação de professores na área de Ciências Naturais. Esse sem dúvida foi um momento extremamente rico, pois solidificou o entendimento sobre as categorias tratadas nesta pesquisa.

No capítulo cinco encontram-se os resultados da pesquisa com base no percurso da coleta de dados, sendo analisados a partir das categorias definidas a priori e das empíricas, surgidas com os resultados que foram obtidos através dos documentos, dos questionários e das entrevistas realizadas, onde foi possível perceber a visão dos professores-formadores sobre a contribuição e importância da filosofia da ciência para o processo de formação docente na área de ciências naturais.

E, por fim, apresentamos as considerações finais, que apontam nossas observações mais significativas sobre a temática estudada, avaliando o alcance dos objetivos propostos, destacando os aspectos positivos e negativos da metodologia utilizada, e elencando as razões fundamentais da necessidade de se repensar o papel dos professores-formadores na construção de novos professores de ciência, sendo enfatizada a importância e o papel relevante da tríade filosofia da ciência, currículo e formação docente na área de ciências naturais, constituindo-se numa possibilidade de reinvenção destes docentes e a construção de um novo ensino de ciências e de uma nova identidade para os futuros professores desta área.

2 O CAMINHO DO FAZER: percurso teórico-metodológico

Neste capítulo abordaremos o caminho metodológico escolhido para o desenvolvimento desta pesquisa iniciando com a distinção entre método e metodologia, afirmando nossa escolha por uma forma de pensar dialética, e apresentaremos os fundamentos da metodologia interativa, o campo social, os sujeitos da pesquisa, os procedimentos de produção e análise de dados e por fim, a matriz geral dos dados.

2.1 MÉTODO E METODOLOGIA DA PESQUISA

Geralmente, a metodologia apresentada em grande parte de trabalhos apresentados como resultados de pesquisas, nos Programas de Pós-Graduação, consiste na sua justificativa, nos procedimentos adotados e etapas cumpridas para se alcançar os objetivos propostos.

Entendemo-na, sempre, como o momento da ação e salientamos que essas etapas são apenas parte do processo metodológico. Por esta razão, resolvemos chamar esse momento de percurso teórico-metodológico, pois além de passar por essas etapas já mencionadas, consideramos relevante fazer uma breve reflexão sobre a distinção entre método e metodologia, e destacar nossa escolha por um determinado método.

Entendemos também que a metodologia está ligada ao campo filosófico nomeado de teoria do conhecimento que, juntamente com a Gnosiologia e a Epistemologia, compõe uma área de estudo da Filosofia. A metodologia estuda o método científico, suas origens, fundamentos e os seus procedimentos.

A teoria do conhecimento ganha bastante relevância na idade moderna com o problema do conhecimento. O que podemos conhecer? Como podemos conhecer? Essas são questões centrais que foram respondidas pelos filósofos modernos e acabaram gerando duas grandes correntes de pensamento sobre a construção do conhecimento. Essas correntes são o racionalismo e o empirismo. Teremos assim dois métodos, duas formas de pensar, duas maneiras de raciocinar sobre algo, sobre a realidade. Para Santos (2010, p.99),

[...] o método não surge de forma desorganizada ou aleatória. Ele é o resultado de uma perplexidade, momento quando o ser humano se vê frente a um problema que carece de solução. Ele emerge a partir das antecipações mentais, momento em que se inicia o processo de racionalização das ações em torno da questão a ser solucionada.

O método tem relação com a forma, com uma elaboração abstrata, com uma ideia, um raciocínio. Nesse sentido, tanto o racionalismo quanto o empirismo possuem uma lógica de pensamento que traz um sentido, uma coerência que se baseia em passos, etapas e regras. Nessa lógica que ficou conhecida como formal, pois se refere a uma ação do pensar, temos uma maneira de pensar dedutivamente, onde a razão, a partir dos universais, determina o que é a realidade específica, tarefa realizada pelo racionalismo, e temos a maneira de pensar indutivamente onde, a partir da experiência, do particular concreto, determinamos a universalidade das coisas, tarefa realizada pelo empirismo.

A ciência, durante muitos períodos da história do pensamento ocidental, foi marcada por uma outra forma de pensar, que tinha como objetivo a busca de uma verdade, o estabelecimento do que é, e não pode ser diferente. Porém, essas não seriam as únicas formas de pensar. Contrapondo-se a essa lógica formal, aparece a lógica dialética, o método dialético que configura-se como uma forma de pensar a realidade na sua concretude a partir do que é e não é, que pode ser ou não ser. Se a lógica formal fundamenta-se no princípio da identidade e da não contradição que enunciam que algo é e não pode deixar de ser, a lógica dialética fundamenta-se no princípio da contradição que afirma que o que é pode ser ou não ser, ou

melhor, só existe enquanto possibilidade de não existir, e por isso é possível dizer que a negação é o elemento essencial e constitui o princípio de todo auto movimento dentro dessa maneira de pensar, dialeticamente.

Sendo assim, trilhamos, nesta investigação, pelo pensar dialético, pois concordamos com Demo (2009) quando afirma que o método dialético é o mais apropriado para a análise de uma realidade social, que é constituída historicamente. Por outro lado, consideramos que, nessa forma de pensar, o movimento realizado por idas e vindas, afirmações e negações resultam na produção de um novo olhar sobre a realidade estudada.

Sem maiores pretensões, o caminho do pensar, nesta pesquisa, revelou-se como um ensaio, um exercício pela lógica dialética. Optamos por explicitar a nossa escolha por um método, por entendermos que definir a forma de pensar é tão importante quanto a definição da metodologia utilizada.

2.1.1 Trilha Metodológica: os fundamentos da metodologia interativa

As reflexões sobre a Filosofia da Ciência, como disciplina, no processo de formação de professores de ciências, foram resultantes de uma metodologia que possibilitou uma investigação que desvelou o processo dessa formação, a concepção de currículo imanente a ela, bem como sua relação com o Projeto Pedagógico de Curso (PPC) e a legislação pertinente que estão na construção dos Cursos de Licenciatura na área de Ciências Naturais da UECE.

A metodologia interativa possibilitou a realização desta tarefa e permitiu uma fusão de técnicas de pesquisa e coleta de dados, que possibilitou a apreensão da realidade em movimento e sua interpretação a partir, principalmente, do discurso de cada sujeito, nas entrevistas, e do contexto onde eles se encontravam inseridos, considerando, também, a análise documental e as informações extraídas dos questionários aplicados, produzindo assim, uma visão sistêmica e uma dinâmica de compreensão das partes a partir do todo e vice-versa.

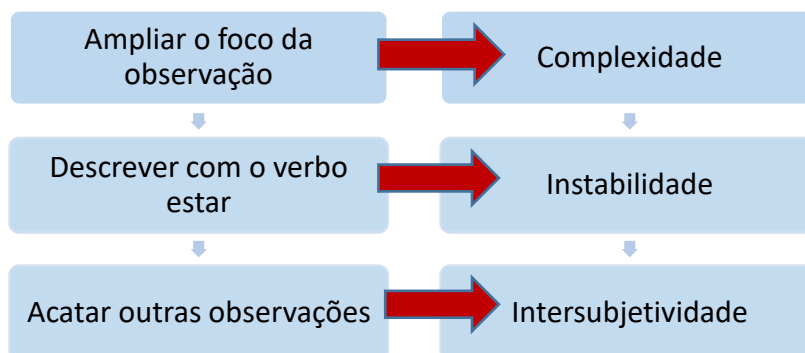
A pesquisa foi desenvolvida com uma abordagem qualitativa, de natureza exploratório-descritiva, pois o que investigamos apresentou-se como uma realidade complexa que envolveu não apenas a compreensão da singularidade de uma determinada área do conhecimento humano, mas também a compreensão de sua inteireza, na trama de fios condutores que formam o sistema de formação de professores e o ensino de ciências na UECE.

A utilização da abordagem qualitativa exigiu uma análise crítica da interpretação dos dados, de forma holística e sistêmica. Por esta razão, a escolha pela metodologia interativa ocorreu pelo fato dela ser desenvolvida como um processo hermenêutico-dialético, pois, “a hermenêutica é a busca de compreensão do sentido que se dá na comunicação entre os autores”

(MINAYO, 2004, p.220), e a dialética propõe um método de pensamento que é baseado nas contradições entre a unidade e multiplicidade, o singular e o universal e o movimento da imobilidade, pois tudo está em constante movimento.

Para entender essa visão sistêmica nos utilizamos da ilustração, a seguir, que representa as dimensões da mente sistêmica.

Figura 1 – Dimensões da mente sistêmica



Fonte: Vasconcelos (2003, p. 151 apud OLIVEIRA, 2016).

Foi essa metodologia que proporcionou uma visão sistêmica necessária para compreendermos o processo de conhecimento numa dinâmica de interação entre as partes e o todo. Considerando-se que, quando se ampliou a observação, percebemos a complexidade como rede de interações, o que configurou o objeto de estudo como dinâmico e dialético e, quando contextualizado, entendemos que estávamos dentro do movimento e participamos do processo, ou seja, se fez presente a intersubjetividade. (OLIVEIRA, 2016)

Essa dinâmica possibilitou que a aproximação com o objeto de estudo, no nosso caso, a tríade formação docente, currículo e filosofia da ciência, ocorresse de forma espiral, ou seja um movimento de idas e vindas, um processo que nos permitiu uma análise mais rica e profunda da realidade estudada, pois mesmo realizando entrevistas individuais com cada sujeito da pesquisa sobre a temática, a fala de cada um deles, foi sintetizada, lida e comentada por outro sujeito e assim sucessivamente, conduzindo ou não a modificações na sua resposta original, portanto,

A metodologia interativa, por ser um processo dialético, complexo, dialógico e sistêmico, aplica-se a diferentes áreas de conhecimento, podendo ser trabalhado com os mais variados e complexos temas de pesquisa. Essa metodologia, sendo flexível, está aberta a possíveis adaptações segundo o contexto em que se pretende realizar uma determinada pesquisa, seja de um tema pertinente ao domínio das Ciências Exatas, Humanas e Sociais. (OLIVEIRA, 2016, p.126)

Para a realização das entrevistas, utilizamos a técnica do Círculo Hermenêutico Dialético (CHD) de Guba e Lincoln (1989), adaptando-a ao contexto da nossa pesquisa. Um aspecto importante do uso da técnica do CHD é que, durante a coleta de dados, ocorre a pré-

análise dos dados, o que facilitou a realização, no segundo momento, da análise final desses dados. Por esta razão, foi fundamental que tanto o marco teórico quanto as categorias *a priori* já estivessem definidos.

A análise dos dados teve como base, fundamentalmente, o método hermenêutico-dialético de Minayo (2004) e alguns pontos da análise de conteúdo de Bardin (2009). Entretanto, ela perpassa também pela ideia de hermenêutica em Gadamer (1998), de complexidade em Morin (1998) e de dialogicidade em Freire (2016).

Para Gadamer (1998) a hermenêutica é a ciência da interpretação. Sendo que a compreensão é um elemento essencial da interpretação, ele recorre à ideia de Heidegger sobre a estrutura ontológica da compreensão que seria o movimento de sentido do compreender e do interpretar. Gadamer (1998) mostra que, necessariamente, somos guiados por uma pré-compreensão sobre o texto. Neste caso, o texto, aqui, é entendido, também, como a fala dos sujeitos, aquilo que foi dito e não dito. Essa pré-compreensão resulta da nossa visão de mundo, construída pela nossa formação pessoal que inclui nossos valores, nossa cultura e história, e que dá um sentido para o que se quer compreender. Com isso, ele não inviabiliza qualquer atitude crítica ou que estamos presos a nossos preconceitos e interpretações fixistas, pelo contrário, destaca apenas que o movimento de compreender e interpretar está relacionado ao que somos, e, em grande parte, somos condicionados por nossa finitude e historicidade.

A utilização da técnica do CHD, como instrumento de coleta de dados, através das entrevistas, visou exatamente proporcionar, por meio das idas e vindas, uma maior possibilidade, por parte do pesquisador, da compreensão de cada sujeito, possibilitando assim uma interpretação que possa traduzir, de forma mais próxima possível, as suas concepções sobre a tríade filosofia da ciência, currículo e formação docente.

Sendo assim, Oliveira (2016, p. 143) ao tratar sobre Gadamer, nos alerta sobre a importância de “compreender que a hermenêutica, como ciência da interpretação, não pode somente ser entendida como interpretação de textos, mas, sobretudo como um constante entrar-em-diálogo para compreensão da realidade e de todo e qualquer saber humano”.

O conceito de Morin sobre a complexidade é, também, de suma importância como embasamento teórico para a realização da análise de dados, pois o autor entende a complexidade não como algo difícil, confuso e complicado, mas como algo que está intrinsecamente relacionado com o princípio sistêmico, com a organização, com o todo, não é fragmentado, mas trata de uma unidade de múltiplas inter-relações, (MORIN, 1997). Para ele, apesar do termo dialógico significar a presença de duas lógicas, ele, enquanto princípio, é uno, no sentido da

unidade não perder a dualidade. Logo, a dialogicidade nos remete a complexidade, pois tem a presença de elementos antagônicos, mas que não perdem suas características próprias.

Essa complexidade, segundo Oliveira (2016), está presente no CHD, pois o vai e vem proposto pela técnica permite a construção de novos conhecimentos através da dialogicidade que acontece dentro de determinados contextos. E preciso realizar um trabalho interativo que entrelace as falas dos sujeitos numa perspectiva dialética entendendo a tese como a realidade estudada, a antítese reflete as contradições dessa realidade e a síntese a nova percepção da realidade estudada.

A dialogicidade, conforme Freire (2016), é entendida como um encontro entre homens que é mediado pelo mundo que não se esgota na relação eu-tu. O diálogo só existe na possibilidade de uma relação de reflexão e ação, pois desta forma é possível haver a transformação do mundo e a humanização de todos, porque “somos seres inacabados e, somente por meio do diálogo, podemos apreender a realidade em que vivemos para fazermos e refazermos a história” (OLIVEIRA, 2016, p. 142).

O CHD constitui-se como um processo que é dialógico e dialético, onde é possível repensar a realidade, onde a complexidade pode ser compreendida e reconstruída, o que proporciona uma percepção do real em sua totalidade e movimento, podendo ser agora definido como

[...] um processo de construção e reconstrução da realidade por meio de um vai e vem constante (dialética) entre as interpretações e reinterpretações sucessivas dos indivíduos (dialogicidade e complexidade) para estudar e analisar em sua totalidade um determinado fato, objeto e ou fenômeno da realidade (visão sistêmica) (OLIVEIRA, 2016, p. 133)

O método hermenêutico-dialético de Minayo (2004) e a análise de conteúdo de Bardin (2009), considerando as concepções de dialética, dialogicidade e complexidade, constituem, dentro da metodologia interativa, a base para a análise dos dados. A utilização desses dois métodos é necessária para aprofundamento da pré-análise proposta pelo CHD durante sua aplicação. Essa foi a opção encontrada para ir além dessa pré-análise, já que se fazia necessário, no segundo momento, uma análise mais profunda das sínteses elaboradas no CHD.

[...] ao concluir o processo do círculo hermenêutico-dialético surgiu o impasse para a análise final dos dados coletados, visto que o CHD só dá conta de uma pré-análise através de uma interação constante entre os diferentes atores sociais e o (a) pesquisador (a). Na busca incessante de encontrar uma resposta para nosso impasse, fomos encontrar no método hermenêutico-dialético de Minayo, a complementaridade que buscávamos. Foi exatamente durante o processo que chegamos à conclusão que esses dois métodos não são excludentes, e que, curiosamente trazem a mesma terminologia: hermenêutica-dialética. (OLIVEIRA, 2016, p. 128)

Apesar da existência da flexibilização na escolha de métodos e técnicas presentes na metodologia interativa, optamos, também, por esses métodos de análise de dados, por entender, também, que eles se integram perfeitamente ao CHD e às ideias de complexidade e dialogicidade, que também são fundamentais para essa análise.

Minayo (2004) toma como referência o conceito de hermenêutica em Gadamer que se apresenta como “a busca de compreensão do sentido que se dá na comunicação entre os seres humanos” (2004, p. 220) e ressalta que “ao ampliar os horizontes da comunicação e da compreensão, nunca escapamos da história, fazemos parte dela e sofremos os preconceitos de nosso tempo” (2004, p. 220).

A associação hermenêutica e dialética é compreendida por Minayo (2004) como uma complementaridade possível, haja vista que a reflexão hermenêutica busca uma unidade perdida, logo ela produz identidade de oposição, que envolve o ser que compreende e o compreendido em único movimento. Tanto a hermenêutica quanto a dialética partem do pressuposto de que não há neutralidade, nenhum observador é imparcial. O homem constrói seus conceitos e ideias dentro da história.

[...] a união da hermenêutica com a dialética leva a que o intérprete busque entender o texto, a fala, o depoimento como resultado de um processo social e processo de conhecimento, ambos frutos de múltiplas determinações, mas com significado específico. (MINAYO, 2004, p. 227)

Não usamos a hermenêutica e a dialética de uma maneira reducionista, como uma simples teoria de análise de dados, mas como possibilidade, pela capacidade de ambas, de realizar uma reflexão fundamental sobre o nosso objeto de estudo.

O método hermenêutico-dialético é o mais capaz de dar conta de uma interpretação aproximada da realidade. Ele coloca a fala em seu contexto para entendê-la a partir do seu interior e no campo da especificidade histórica e totalizante em que é produzida. (MINAYO, 2004, p. 231)

Conjuntamente com o método hermenêutico-dialético, fizemos uso, também, de alguns elementos da análise de conteúdo de Bardin (2009), pois essa análise, enquanto método, torna-se um conjunto de técnicas de análise das comunicações que utiliza procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens (BARDIN, 2009). A análise de conteúdo se faz pela prática, o que mantém uma relação muito estreita com o CHD. Foi realizada seguindo as fases estabelecidas pelo método que são: a pré-análise, seguida da exploração do material e, por fim, o tratamento dos resultados que consiste na inferência e na interpretação.

Ao usar a inferência, a análise de conteúdo deixa de ser apenas descritiva e apresenta-se de forma crítica, buscando esclarecer as causas das mensagens ou as

consequências que ela pode causar. A análise de conteúdo procura conhecer aquilo que está por trás do significado das palavras. (BARDIN, 2009).

Entendemos que, desta forma, a metodologia interativa possibilitou uma melhor compreensão do objeto de estudo, pois, para a análise dos dados da pesquisa, foram definidas categorias de natureza conceitual, a priori, fundamentadas no quadro teórico que norteou a temática em foco.

2.1.2 O campo social e os sujeitos da pesquisa

O *locus* de investigação desta pesquisa foi os cursos da área de Ciências Naturais da UECE, no campus Itaperi, no município de Fortaleza, no Estado do Ceará. Com o intuito de uma apropriação maior do objeto desse estudo, no sentido de conhecer melhor este campo e os sujeitos da pesquisa, realizou-se um estudo exploratório, que contou com aplicação de questionários (ver apêndice) e revelou que a maioria dos sujeitos não tem conhecimento sobre a filosofia da ciência, mas consideram importante que ela esteja presente em um curso de formação de professores na área de ciências naturais, como veremos na análise dos dados.

Os cursos de Física e Química estão localizados no Centro de Ciências e Tecnologia (CCT), e o curso de Ciências Biológicas localiza-se no Centro de Ciências da Saúde (CCS). Curiosamente, esses cursos têm a mesma origem, seus históricos se entrelaçam, tendo em comum o Curso de Licenciatura em Ciências, em 1974, abrangendo as modalidades de Licenciatura Plena em Matemática, Física, Química e Biologia. Essa é a raiz geradora da criação, em 1997 e 1998 dos cursos de Licenciatura Plena em Ciências Biológicas, Física e Química, separadamente. É dentro deste campo que se encontram os sujeitos desta pesquisa que são os professores dos Cursos de Licenciatura da área de Ciências Naturais da UECE.

No intuito de melhor conhecer esses sujeitos e o *locus* desta pesquisa, foi realizado, inicialmente, um estudo exploratório que nos proporcionou um primeiro contato com esses sujeitos, o que foi muito importante para, com base nos questionários aplicados, conhecer um pouco sobre eles e ter uma primeira noção do que eles pensariam sobre a nossa temática.

Inicialmente, foram escolhidos dez professores, para a aplicação dos questionários, sendo três professores do curso de Ciências Biológicas e mais o coordenador, três professores do Curso de Física e mais o coordenador e um professor do Curso de Química e mais o coordenador. A maioria era constituída de doutores nas suas áreas de conhecimento. Tivemos, também, um mestre e um especialista. Para as entrevistas, reduzimos para seis o número dos sujeitos, ficando apenas os professores da disciplina de Filosofia da Ciência e os coordenadores

de cada curso e, no caso do Curso de Química, um(a) professor(a) egresso do curso e o(a) coordenador(a).

Foi fundamental saber o que pensam os professores que ministram disciplinas com conteúdo filosófico sobre a ciência, como também aqueles que trabalham apenas com disciplinas de caráter mais específico, no núcleo mais técnico de formação, para que pudéssemos, por meio da hermenêutica-dialética, compreender se a filosofia da ciência, enquanto disciplina, presente nos currículos destes cursos, pode contribuir com a formação desses professores, numa perspectiva crítico-pedagógica, como também saber se a sua ausência no currículo pode ou não deixar lacunas nesta formação.

Sendo assim, iniciamos as ações necessárias na busca dessa compreensão, e a seguir, descrevemos como foram realizadas a produção e análise dos dados.

2.1.3 Procedimentos de produção e análise de dados

Nesta seção, apresentamos como se deu o processo de produção e análise dos dados, considerando o que estabelece a nossa escolha metodológica, o problema desta pesquisa e os objetivos propostos.

Como a metodologia interativa exige o recurso a técnicas variadas de coleta de dados, sua produção ocorreu por meio de pesquisa documental e bibliográfica, aplicação de questionários e realização de entrevistas semiestruturadas com os professores e coordenadores dos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas, Física e Química da UECE.

A interação proposta, nesta metodologia, aconteceu não somente numa interação subjetiva entre os sujeitos através do CHD, visando identificar suas visões sobre a dinâmica curricular nos cursos que atuam, e se a filosofia da ciência teria alguma importância para eles no processo de formação de futuros professores na área de Ciências Naturais, mas também aconteceu objetivamente entre os demais instrumentos de coleta de dados, como os documentos, os questionários, considerando nessa interação, o referencial teórico construído.

A metodologia interativa possibilitou uma grande variação do uso de técnicas de produção e análise de dados. Neste sentido, a escolha pela produção por meio destes instrumentos deu-se, fundamentalmente, por eles estarem relacionados às categorias teóricas deste estudo que são: Filosofia da Ciência, Currículo e Formação Docente, e através destes instrumentos foi possível saber o que pensam os professores-formadores sobre tais categorias, o que tornou possível a análise final dos dados que consistiu numa triangulação dialética destes dados, com base no referencial teórico construído a partir de cada categoria.

Inicialmente foi realizada uma análise documental, efetivada por um levantamento dos documentos referentes ao currículo e à formação dos cursos de licenciatura na área de Ciências Naturais da UECE, bem como dos dispositivos legais que fundamentaram a sua elaboração e implementação. Analisamos os projetos pedagógicos vigentes de cada curso, observando as legislações pertinentes, que fundamentam a elaboração desses projetos, como a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) 9394/96 e as Diretrizes Curriculares Nacionais para Formação de Professores da Educação Básica. Esta análise teve como objetivo entender que princípios e fundamentos norteiam a formação docente de cada curso e que concepção de currículo está presente na proposta curricular desenvolvida, localizando, assim, a presença ou não da filosofia da ciência.

A partir da leitura dos documentos foi possível sistematizar as ideias que se referiam ao nosso objeto de estudo e perceber as informações que eles continham sobre o perfil da formação docente, o currículo e a disciplina Filosofia da Ciência.

Nessa análise, constatamos que, no curso de Ciências Biológicas, na proposta curricular de 1998.1, já constava a disciplina de História e Filosofia da Ciência, que tinha quatro créditos, correspondente a 60 horas, e a disciplina compunha o núcleo básico do curso e localizava-se no primeiro período. Na reformulação curricular em 2002.2, a disciplina permanecia no mesmo lugar e com a mesma quantidade de horas, porém na matriz curricular de 2007.2, que ainda está vigente, a disciplina teve uma mudança na sua terminologia, passando a ser chamada de Fundamentos da Filosofia das Ciências, continua no 1º período, mas a carga horária foi diminuída, passando a ser de dois créditos e ter apenas 34 horas.

No curso de Física, desde a sua primeira matriz curricular em 1998 até a atual, foi possível perceber a presença de um certo conteúdo filosófico no curso, que aparecia na forma de uma disciplina chamada História da Filosofia da Ciência e localizava-se no quinto período, com uma carga horária de 90h, valendo seis créditos e tinha como pré-requisito a disciplina de Mecânica Básica II. Atualmente, a disciplina tem o nome de Fundamentos Históricos, Filosóficos e Sociológicos da Ciência, com uma carga horária de 102 horas, vale seis créditos e localizava-se no oitavo período.

Percebemos, comparando os dois cursos que, enquanto no Curso de Ciências Biológicas houve uma redução da carga horária da disciplina de Filosofia da Ciência, no curso de Física houve um aumento da carga horária, o que pode representar, no nosso entendimento, uma preocupação maior dos professores do Curso de Física em estabelecer uma formação docente com uma abordagem mais filosófica.

No curso de Licenciatura em Química que, de fato, foi criado como Licenciatura, pois os anteriores também funcionavam na modalidade de Bacharelado, as matrizes curriculares, desde a sua criação até a atual, não ofertaram nenhuma disciplina de conteúdo referente à Filosofia da Ciência. Observou-se uma grande disposição de disciplinas técnico-específicas e as obrigatórias do eixo pedagógico. No entanto, é dado, no PPC, uma grande ênfase a uma formação crítico-reflexiva que possibilite a interação educador/educando e produção do conhecimento científico.

Na pesquisa bibliográfica investimos nos autores que nos possibilitaram organizar uma estrutura teórico-conceitual sobre nosso objeto de estudo e nos propiciaram elementos referenciais de explicação do tema da nossa investigação. Construímos também o EQ, onde mapeamos as produções acadêmicas e os estudos científicos já publicadas, que trouxeram novos olhares e proporcionaram um conhecimento mais amplo do estágio atual que se encontra a discussão sobre a nossa temática.

Foi elaborado um questionário (ver apêndice A), que foi aplicado junto a dez professores, entre eles, o coordenador de cada curso. A aplicação dos questionários e a realização de uma entrevista com um professor-formador, fez parte de uma pesquisa exploratória que visou buscar mais informações sobre o campo e os sujeitos da pesquisa e ajudou a consolidar as categorias teóricas, bem como obter um conhecimento prévio sobre o que eles pensavam acerca da nossa temática. Para quatro professores, pude entregar os questionários pessoalmente, falar um pouco sobre a pesquisa e recebê-los respondido, em outro momento. À outra parte dos sujeitos, ele foi encaminhado via e-mail, com um texto explicando um pouco sobre a nossa investigação, sendo devolvido, respondido, pelo mesmo canal.

Esse estudo exploratório possibilitou a testagem dos instrumentos de coleta de dados, onde verificamos que os sujeitos da pesquisa compreenderam as perguntas que foram formuladas, tanto no questionário como na entrevista. Verificamos, também, o vocabulário utilizado nestes instrumentos, que nos proporcionou fazer correções e reformulações. Isto foi importante para avaliar a adequação dos procedimentos metodológicos, bem como averiguar a pertinência dos objetivos propostos e se estavam sendo contemplados a partir dos instrumentos que foram elaborados.

As entrevistas aconteceram no primeiro semestre de 2016, no campus Itaperi, na UECE, com apenas seis, dos dez professores que tinham respondido aos questionários. Essa redução ocorreu após o exame de qualificação, por sugestão da banca, que entendeu que esse número seria suficiente para a posterior análise dos dados, considerando como critério de escolha, selecionar o (a) professor (a) da disciplina de Filosofia da Ciência e um (a) professor

(a) de uma disciplina técnica/laboratorial, que poderia ser o coordenador (a), nos cursos de Ciências Biológicas e Física. No curso de Química, que não conta com a presença da disciplina de Filosofia da Ciência, a nossa opção foi por um (uma) professor (a) egresso do curso e, assim como os outros dois cursos, o (a) coordenador (a). Desse modo, entendemos relevante a sugestão e, também, nos enquadrados no que propõe a técnica do CHD, que recomenda uma amostra definida entre quatro e oito sujeitos.

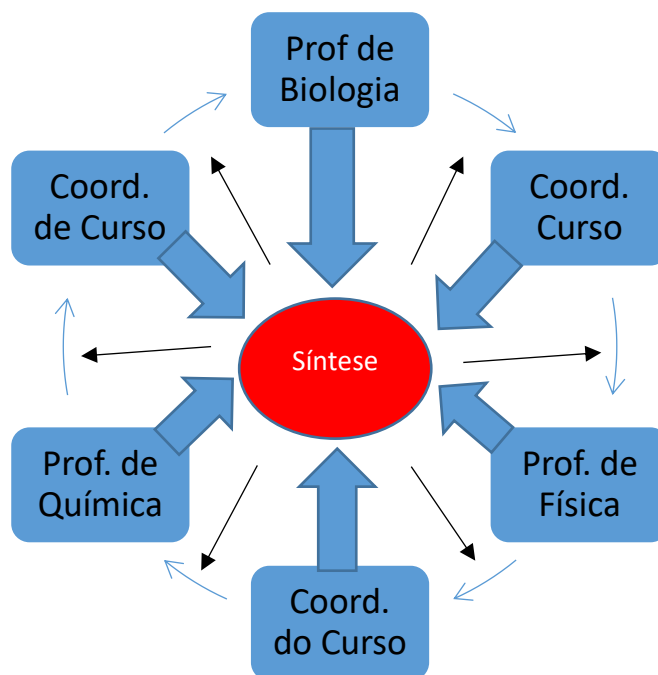
O critério adotado para as escolhas dos entrevistados coadunou-se com a nossa proposta metodológica, que teve como elemento principal, na produção de dados, a fala de professores formadores sobre a inserção, a importância e a contribuição que possa ter a filosofia, especificamente, a filosofia da ciência, no processo de formação de professores da área de ciências naturais.

As entrevistas foram do tipo semiestruturadas sendo composta de quatorze questões abertas, (ver apêndice B), que versaram, principalmente, sobre as categorias teóricas do nosso estudo. No procedimento de coleta de dados e de sua análise no CHD, onde envolve a fala dos sujeitos, a partir do momento que se iniciam as entrevistas, iniciamos o processo de uma pré-análise desses dados. Para isso, consideramos, o método hermenêutico dialético de Minayo, que estabelece dois níveis de operacionalização: o nível de determinações fundamentais e o nível do encontro com os fatos empíricos.

O primeiro nível foi atingido com a análise documental e a pesquisa bibliográfica, que se referiram a situar o objeto de estudo e também definir o marco teórico, já o segundo nível relacionou-se à etapa do confronto dos dados existentes e à análise das concepções e experiências desses sujeitos que foram constatados com os resultados obtidos pela aplicação dos questionários e, principalmente, pelas entrevistas realizadas.

Como a metodologia interativa permite adaptações e inovações, considerando o contexto da realização da pesquisa e os sujeitos, reelaboramos a figura que demonstra o movimento do CHD, elaborado por Guba e Lincoln (1989) no método pluralista construtivista ou método de quarta geração, considerando que essas adaptações visam buscar uma interpretação mais aproximada da realidade.

Para um melhor entendimento da dinâmica das entrevistas, a figura, a seguir, expressa a forma que encontramos para realizar o CHD.

Figura 2 – Nosso CHD

Fonte: Elaboração própria do autor

O primeiro a ser entrevistado foi um professor que ministrava a disciplina de Filosofia da Ciência e, a próxima entrevista, foi realizada com o professor de uma disciplina técnico-laboratorial que era também coordenador do curso e, assim, sucessivamente. Esse caminho foi escolhido por entendermos que seria, do ponto de vista dialético, pertinente ouvir inicialmente um professor que tivesse familiaridade com a disciplina e, logo em seguida, não só ouvir um professor do núcleo mais técnico e específico do curso, que também apresentaria um olhar de gestão, já que era o coordenador, como também saber o que ele pensava sobre as respostas dadas pelo outro sujeito.

A dinâmica das entrevistas no CHD foi fundamental para a proposta desta pesquisa. Essa estratégia visou a aproximação e observação do autor do estudo às questões envolvidas com o currículo e o cotidiano dos professores, suas atividades e concepções filosóficas em seu processo de formação. O CHD é uma técnica para a realização de entrevistas que possibilita uma pré-análise dos dados. No entanto, na análise final houve o cruzamento com os outros instrumentos de produção de dados, como os questionários e a análise documental.

Somente após a aplicação da técnica do CHD se incluiu a realização de uma pré-análise das entrevistas, com a elaboração das sínteses de cada uma e com os comentários dos próprios sujeitos sobre as respostas dadas pelos demais professores e coordenadores

entrevistados, foi possível realizar uma interpretação interativa a partir da triangulação de todos os dados produzidos.

Salientamos que todos os procedimentos metodológicos desta investigação foram informados e explicados para os sujeitos da pesquisa. As entrevistas foram gravadas em aparelho digital e transcritas posteriormente, o que facilitou a construção da síntese de cada uma delas. Os nomes dos professores foram ocultados e substituídos por siglas formadas pela letra inicial da palavra professor com a inicial de cada curso acrescida de um número, sendo que para o curso de Ciências Biológicas as siglas utilizadas foram PB1 e PB2, para o curso de Física, PF1 e PF2 e para o curso de Química, PQ1 e PQ2.

Por fim, após a produção de dados e da pré-análise, o passo seguinte foi a construção da matriz geral dos dados, apresentando as categorias teóricas, empíricas e as unidades de análise para então proceder com a análise final dos dados que consistiu no cruzamento dos documentos, dos questionários aplicados e das entrevistas realizadas.

2.1.3.1 Matriz Geral dos Dados

A análise dos dados foi um desafio, pois entrou em cena a interpretação. Interpretar não é fácil; é uma ação que envolve todos os dados obtidos objetiva e subjetivamente pelo pesquisador e que, no CHD, configura-se como uma marca indispensável pelo movimento dialético impresso nesta ação. A matriz geral dos dados representa a organização e classificação sistemática desses dados.

No quadro 1 abaixo, apresentaremos essa matriz que contém as categorias teóricas, as categorias empíricas e as unidades de análise, que nos possibilitou procedermos com a triangulação dos dados, a partir da análise dos documentos, dos questionários e das entrevistas.

Quadro 1 - Matriz Geral dos Dados

Currículo	Formação Docente	Filosofia da Ciência
1 Concepção de Currículo • Normativo • Disposição por disciplina • Flexibilização	2 Racionalidade Técnica • Formação técnica • Saber para ensinar • Interdisciplinaridade	3 Amplitude da Visão de Ciência. • Abordagem filosófica sobre a ciência • Ensino de ciências • Concepção de ciência.

Fonte: elaboração própria do autor.

No quadro, temos as 3 grandes categorias teóricas, a saber: Currículo, Formação Docente e Filosofia da Ciência, que foram elaboradas a partir das leituras concernentes ao nosso estudo e constituem a tríade que compõe o tema central de nossa investigação e as categorias empíricas, que surgiram durante as entrevistas, e foram produzidas a partir das questões

formuladas sobre as categorias teóricas, e estão expressas, no quadro, pelos números 1, 2 e 3, neste caso, são elas respectivamente: concepção de currículo, racionalidade técnica e amplitude da visão de ciência, finalizado a matriz, temos as unidades de análise que são oriundas das respostas dadas pelos entrevistados, e correspondem a cada uma das categorias teóricas e empíricas e estão expressas pelos marcadores, sendo elas: normativo, disposição por disciplina, flexibilização, que se referem ao currículo; formação técnica, saber para ensinar, interdisciplinaridade, referente a formação docente e relativas a filosofia da ciência aparecem, abordagem filosófica sobre a ciência, ensino de ciências e concepção de ciência.

Com a construção da matriz geral dos dados foi possível realizar o procedimento de análise final dos dados, numa perspectiva dialética, que apresentaremos no capítulo 5 desta dissertação. A análise dialética consistiu em pensar os sujeitos dentro do contexto que estão inseridos, percebendo a lógica das relações existentes entre eles e essa realidade, que é concreta, real e dinâmica, que os afeta e é afetada por eles, e que só pode ser pensada na forma de uma implicação recíproca, a partir das contradições existentes de cada elemento que compõe a própria unidade.

Dessa maneira foi possível compreender a realidade estudada dentro de uma visão sistêmica, como requer a metodologia interativa, sendo que o entendimento do todo só pode ocorrer a partir da interação das partes. Porém, antes, desta análise final, é importante apresentar o contexto histórico e legal, onde se insere o nosso objeto de estudo, para sua melhor compreensão.

3 CAMINHANDO PELO CONTEXTO

Os dados de contexto são fundamentais para a significação dos achados da pesquisa, com esse intuito, a seguir, apresentaremos o contexto histórico e legal do nosso objeto de investigação, bem como o EQ, que explicitaram de que lugar falamos e nos situará epistemologicamente.

3.1 ASPECTOS HISTÓRICOS E LEGAIS DO OBJETO DE INVESTIGAÇÃO

O historicamente o campo da filosofia da ciência, aparece já na Grécia antiga, quando Aristóteles começa a pensar sobre a origem da vida, elaborando um meio para estudar as espécies, propondo uma divisão do reino animal em categorias e problematizando sobre o conhecimento, a verdade, a sabedoria e o saber. Mas é com Francis Bacon na idade moderna que a discussão em torno da ciência ganha mais especificidade, ao questionar como se deve

fazer ciência, e qual método é apropriado para ser utilizado pela ciência, inaugurando assim o modelo indutivista de ciência, que serve de base para as formulações do empirismo e positivismo científico onde se enfatiza que o método conduziria o cientista, com segurança, para descobertas verdadeiras e fundamentadas.

Neste período, é forte, entre os filósofos, a discussão em torno da ciência, e o seu estudo enfatiza o questionamento sobre os seus métodos, o que vai definindo o campo da filosofia da ciência, pois busca-se responder a questões como: “Qual é o método de investigação científica? ”, “Como podemos classificar a ciência? ”, “Qual a natureza das teorias científicas? ” “Uma determinada teoria explica de alguma forma a realidade? ”

Já no século XX aparecem os grandes pensadores da filosofia da ciência como Popper, Lakatos, Feyerabend e Kuhn que criticam o modelo de se fazer ciência que até então tinha o indutivismo como pressuposto.

Em 1965, no colóquio internacional sobre Filosofia da ciência ocorreu um debate intenso, a respeito da natureza da ciência e o modo de fazê-la, entre os autores supracitados, que segundo Vilani (2001, p.169),

[...] o que estava em jogo, e que constituiu o motor da discussão e das polêmicas, foi a visão dos debatedores sobre a natureza e as características da mudança na ciência. Os debatedores que nos chamaram mais atenção, além do próprio Kuhn, que forneceu o texto inicial do debate, foram Popper, Lakatos e Feyerabend. Eles constituíram um bloco que rejeitava as teses positivistas de que o desenvolvimento da ciência é explicado fundamentalmente pela obtenção de dados experimentais mais refinados e pela elaboração de teorias mais abrangentes. Entretanto, esses autores manifestavam concepções significativamente diferentes, que, em parte, foram desenvolvidas em obras posteriores.

Nesta época também se inicia a discussão sobre a qualidade do ensino de ciências salientando aspectos relacionados ao conteúdo, metodologia, currículo e formação de professores na área de ciências naturais.

Nos anos 70 alguns modelos de ensino de ciências surgem como resultados destas discussões e com a finalidade de melhorar o ensino e a aprendizagem. Primeiramente se considerou que a produção de material para a instrução e a experiência dos professores eram suficientes para um ensino de ciências de qualidade. O material didático era o caminho para o aluno aprender os conceitos científicos, ao professor caberia se orientar pelo material. (VILANI, 2001).

Neste período vários projetos estrangeiros sobre o ensino de ciências, vindos especificamente dos Estados Unidos, foram adaptados para o Brasil e ficaram conhecidos pelas

siglas PSSC², BSSC³ e CBA⁴ entre outros. Esses projetos são frutos da reforma curricular americana, por conta do lançamento do foguete Sputnik pelos russos. Para os estadunidenses a escola era culpada por essa desvantagem na corrida espacial, em plena guerra fria. No Brasil foram criados Centros de Treinamentos de Ensino de Ciências para a implementação desses projetos e para treinar professores, mas segundo Krasilchik (1987, p. 8)

[...] o movimento institucionalizado em prol da melhoria do ensino de ciências antecedeu o dos norte-americanos. No início dos anos cinquenta, organizou-se em São Paulo, no IBEC, sob a liderança de Isaías Raw, um grupo de professores universitários, [...] de modo que se aprimorasse a qualidade do ensino superior e, em decorrência, esse influísse no processo de desenvolvimento nacional.

Nesta época apareceu também, entre esses novos modelos de ensino, um chamado de movimento das concepções alternativas, que consistia em investigar as concepções dos alunos e como elas influenciavam sobre a aprendizagem dos conceitos científicos. E a partir deste é que vai surgir o modelo de mudança conceitual, proposto por Posner e colaboradores em 1982, como afirma Vilani (2001, p. 173) “os autores trabalharam com analogia entre mudanças na evolução do pensamento científico e mudanças das concepções do aluno em processo de aprendizagem de disciplinas científicas”.

Esse modelo de ensino estabelece-se por toda a década dos anos de 1980, sendo marcado por uma valorização das ideias científicas sobre quaisquer outras, onde o professor deveria trabalhar novas estratégias de ensino para promover mudanças conceituais nos alunos.

Já no final dos anos oitenta começam a surgir críticas a esse modelo, e os pesquisadores propõem que os professores, como uma nova forma de ensino em ciências, comecem a ouvir seus alunos, que promovam a competência dialógica efetivando o diálogo. Os anos noventa iniciam com a concepção de que o ensino, o currículo e a formação de professores na área de ciências naturais sejam mais amplos e produzam professores que devem se tornar promotores de uma construção coletiva sobre ciência junto com a classe.

Neste período, com o avanço das tecnologias na área de comunicação e a globalização a sociedade contemporânea passa a ser denominada de sociedade do conhecimento ou sociedade da informação, que coloca o saber científico como o mais importante conhecimento desta nova sociedade e neste contexto exige-se a formação de um cidadão que reflita sobre a realidade na qual encontra-se inserido. Sendo assim os especialistas e

² Physical Science Study Committee ou Comitê de Estudo de Ciências Físicas, traduzindo para o português em 1963

³ Biology Science Study Committee ou Comitê de Estudo de Ciências Biológicas, adaptado para o Brasil, para as escolas do ensino médio durante os anos de 1960.

⁴ Chemical Bond Approach ou sistemas Químicos, com versão brasileira em 1961.

pesquisadores em ensino de ciências consideraram fundamental que se discuta sobre a formação de um currículo que atenda essa nova configuração social.

Em 1999, a UNESCO, no documento intitulado: Declaração de Budapeste, onde se discutiu a educação científica para os países da América Latina e Caribe, afirma que

Para que um país esteja em condições de atender às necessidades fundamentais de sua população, o ensino de ciências e da tecnologia é um imperativo estratégico [...]. Hoje, mais do que nunca, é necessário fomentar e difundir a alfabetização científica em todas as culturas e em todos os sectores da sociedade. (UNESCO, 1999)

O conceito de educação científica engloba um ensino de ciências contextualizado, que envolve aspectos históricos e filosóficos sobre a ciência. Em 2003, no documento, a ciência para o século XXI: uma nova visão e uma base de ação, a UNESCO afirma que

A educação científica, em todos os níveis e sem discriminação, é requisito fundamental para a democracia. Igualdade no acesso à ciência não é somente uma exigência social e ética. É uma necessidade para a realização plena do potencial do homem” (UNESCO, 2003).

Desde então, nas últimas décadas, o debate em torno do ensino de ciências da natureza tem sido marcado por questões epistemológicas, ontológicas e metodológicas que envolvem as ciências dentro de uma perspectiva histórico-filosófica e possa contribuir para a formação de professores comprometidos em formar cidadãos e melhorar a sociedade. No Brasil o ensino de ciências e a formação de professores na área de ciências naturais vão sofrer mudanças, no sentido de se afinar com as discussões e com os documentos produzidos internacionalmente sobre essa temática.

Visando atender esse novo contexto, em 20 de dezembro de 1996 é promulgada a lei de diretrizes e bases da educação nacional, lei nº 9394, que estabelece em seu artigo 2º que a educação “[...] tem por finalidade o pleno desenvolvimento do educando, seu preparo para a cidadania e sua qualificação para o trabalho”. (BRASIL.MEC, 2014, p.9) especificamente sobre a educação superior estabelece que uma das suas finalidades é “estimular a criação cultural, o desenvolvimento do espírito científico e do pensamento reflexivo” (BRASIL.MEC, 2014, p. 28).

A nova lei da educação nacional estabelecia que os currículos da educação básica deviam ter como uma de suas diretrizes “a difusão de valores fundamentais ao interesse social, aos direitos e deveres dos cidadãos, de respeito ao bem comum e à ordem democrática” (BRASIL.MEC, 2014, p. 21). Tanto o ensino fundamental, como o ensino médio, modalidades que compõem, junto com a educação infantil, a intitulada educação básica, devem estabelecer como critério para a formação cidadã a compreensão do ambiente natural e social, do sistema político, da tecnologia, das artes e dos valores em que se fundamenta a sociedade.

Como a LDB 9293/96 estabelecia, também a necessidade de criação de uma base nacional curricular comum, então no ano de 1997 o Conselho Nacional de Educação aprova um documento intitulado de Parâmetros Curriculares Nacionais, mais conhecido como PCN que tinha como objetivo principal fixar um padrão de ensino no país, abrangendo práticas de organização e formas de abordagem dos conteúdos nas escolas. Primeiramente foi apresentada a versão do PCN para o Ensino fundamental referente a 1ª e 4ª série, e nos anos de 1998 e 1999 são apresentados os textos referentes ao ensino fundamental de 5ª a 8ª série e ao ensino médio, respectivamente.

Os **Parâmetros Curriculares Nacionais** foram elaborados procurando, de um lado, respeitar diversidades regionais, culturais, políticas existentes no país e, de outro, considerar a necessidade de construir referências nacionais comuns ao processo educativo em todas as regiões brasileiras. Com isso, pretende-se criar condições, nas escolas, que permitam aos nossos jovens ter acesso ao conjunto de conhecimentos socialmente elaborados e reconhecidos como necessários ao exercício da cidadania. (BRASIL.MEC, 1998, p. 5, grifo do autor)

Nesta direção a elaboração dos parâmetros e diretrizes curriculares nacionais tentam consolidar as prescrições legais referentes a educação brasileira estabelecendo indicativos de como deverá ser a base curricular para formar o cidadão intelectual que tenha compreensão dos fundamentos científicos-tecnológicos, considerando a diversidade.

A atenção a diversidade é um princípio dos PCN, que tem um compromisso com a equidade, isto é, com a garantia do direito de todos os alunos de realizar as aprendizagens consideradas fundamentais para seu adequado desenvolvimento e socialização, e também com o propósito de evitar ou diminuir a evasão escolar daqueles alunos com capacidades, interesses e motivações distintos da maioria. (BRASIL.MEC, 1998, p. 28)

Com a chegada dos PCN, o currículo de ciências deve ter como objetivo principal despertar o interesse do aluno para o estudo do conhecimento científico interessante e compreensível para o aluno, fazendo com que ele absorva esse conhecimento e perceba a sua importância no seu cotidiano.

A abordagem dos conhecimentos por meio de definições e classificações estanques que devem ser decoradas pelo estudante contraria as principais concepções de aprendizagem humana, como, por exemplo, aquela que a compreende como construção de significados pelo sujeito da aprendizagem, [...]. Quando há aprendizagem significativa, a memorização de conteúdos debatidos e compreendidos pelo estudante é completamente diferente daquela que se reduz à mera repetição automática de textos cobrada em situação de prova (BRASIL.MEC, 2000, p. 26)

Os PCNEM (Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio), etapa final da educação básica, complementava e aprofundava o processo de aprendizado iniciado no ensino fundamental e o modelo de ensino e a concepção de ciências permaneciam os mesmos.

Tais referenciais já direcionam e organizam o aprendizado, no Ensino Médio, das Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, no sentido de se produzir um

conhecimento efetivo, de significado próprio, não somente propedêutico. De certa forma, também organizam o aprendizado de suas disciplinas, ao manifestarem a busca de interdisciplinaridade e contextualização e ao detalharem, entre os objetivos educacionais amplos desse nível de ensino, uma série de competências humanas relacionadas a conhecimentos matemáticos e científico-tecnológicos. (BRASIL.MEC, 2000. p. 28)

As ideias de uma ciência que produza um conhecimento que dialoga com a sociedade e um ensino interdisciplinar e contextualizado continuam a ser as orientações para as propostas curriculares no Ensino Médio. A área do ensino de ciências passa a ser tratada como Ciências da Natureza, Matemática e Tecnologia o que sinaliza que em cada disciplina deve-se promover competências e habilidades que envolvam o entendimento sobre procedimentos técnicos, acesso e análise das informações contribuindo assim não só para uma formação cidadã, mas também para a vida profissional. (BRASIL.MEC, 2000)

Um Ensino Médio concebido para a universalização da Educação Básica precisa desenvolver o saber matemático, científico e tecnológico como condição de cidadania e não como prerrogativa de especialistas. O aprendizado não deve ser centrado na interação individual de alunos com materiais instrucionais, nem se resumir à exposição de alunos ao discurso professoral, mas se realizar pela participação ativa de cada um e do coletivo educacional numa prática de elaboração cultural. É na proposta de condução de cada disciplina e no tratamento interdisciplinar de diversos temas que esse caráter ativo e coletivo do aprendizado afirmar-se-á (BRASIL.MEC, 2000, p. 8)

Outro documento importante que foi confeccionado, que teve sua origem na LDB 9394/96, e também trata sobre o currículo de ciências na educação básica são as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN). O art. 9º, inciso IV, da LDB prescreve que cabe a União “estabelecer, em colaboração com os Estados, Distrito Federal e os Municípios, competências e diretrizes [...] que nortearão os currículos e os seus conteúdos mínimos, de modo a assegurar a formação básica comum”. (BRASIL.MEC, 2014, p.13). Tomaremos como base para nossa reflexão, a atualização realizada no documento das diretrizes feita em 2013, entretanto, é possível que em alguns momentos seja necessário realizar movimentos de retorno à suas origens ou a reformulações anteriores, na tentativa de entender o processo de construção de uma proposta curricular para o ensino de ciências.

Primeiramente, para que possamos compreender o papel das Diretrizes Curriculares Nacionais na construção do currículo de ciências, é necessário considerar a definição dada a elas na Resolução nº 02 do Conselho Nacional de Educação de 1998, que as delimita como

Um conjunto de definições doutrinárias sobre princípios, fundamentos e procedimentos na Educação Básica (...) que orientarão as escolas brasileiras dos sistemas de ensino, na organização, na articulação, no desenvolvimento e na avaliação de suas propostas pedagógicas (BRASIL.MEC, 1998, p 1)

As DCN, diferentemente dos PCN, não são orientações referenciais para a elaboração de currículos, elas são normas que estabelecem metas e objetivos que devem ser

buscados em cada curso. Foram estabelecidas para todas as etapas da educação básica e para a formação de professores.

O parecer n. 009, de maio de 2001, do Conselho Nacional de Educação (CNE) apresenta uma proposta de diretrizes para a formação de professores da educação básica, em cursos de nível superior. O documento esclarece que a elaboração de uma nova formação docente se faz urgente em razão da necessidade de aumentar a oferta do ensino médio, já que o país nos anos de 1980 e 1990 conseguiu aumentar significativamente o acesso ao ensino fundamental. Outra razão importante é por conta do contexto da redemocratização e da melhoria da qualidade da educação frente ao avanço e crescimento das tecnologias de informação e comunicação que tem modificado significativamente as relações sociais, o trabalho e o exercício da cidadania. (BRASIL.MEC, 2002).

A formação dos professores, passa a ser uma preocupação dentro do contexto e do discurso educacional. Com as reformulações curriculares para atender a nova realidade do ensino de ciências na perspectiva da formação cidadã, espera-se que o professor tenha uma formação sólida que possa contribuir, sobremaneira, para um ensino e uma aprendizagem que possa, de fato, formar um cidadão e que tenha uma prática com o domínio das dimensões técnica, científica, política e pedagógica.

Sendo assim a formação do professor é fundamental para a mudança do ensino e esta formação precisa ser revista, devendo necessariamente envolver questões referentes ao currículo e a prática docente. É necessário transformar o professor para que ele abandone o ensino tradicional e adentre em um ensino que proporcione a crítica, a reflexão e a dialogicidade.

Nos Parâmetros Curriculares Nacionais para o ensino médio (PCNEM)

Referenda-se uma visão do Ensino Médio de caráter amplo, de forma que os aspectos e conteúdos tecnológicos associados ao aprendizado científico e matemático sejam parte essencial da formação cidadã de sentido universal e não somente de sentido profissionalizante. (BRASIL-MEC, 2000, p.4)

Em 2002 houve uma complementação dos PCNEM com a divulgação de um novo documento da Ministério da Educação (MEC) chamado de PCN+ que reforçou a ideia de uma educação cidadã e apresentando novas propostas para a elaboração do currículo, mas também era uma tentativa de suprir as deficiências da formação inicial estabelecendo que a formação continuada deveria acontecer em serviço, ou seja, no horário de trabalho do professor. A escola é pensada como o local onde de fato deve ocorrer a reforma educacional.

As propostas apresentadas nos PCN para o ensino de ciências naturais configuram-se como uma combinação da visão sistêmica do conhecimento e a formação cidadã. O que

inserir no currículo dos cursos de licenciatura na área de ciências naturais para que os professores possam atuar de forma crítica e reflexiva com seus alunos tanto na educação básica e, principalmente, na formação de novos professores?

No intuito de responder a essa questão e outras semelhantes, em 2 de julho de 2015 o CNE instituiu através da resolução nº 2, novas DCN abrangendo não só a formação inicial como também a formação continuada de Profissionais do Magistério para a Educação Básica. O capítulo V trata sobre a estrutura e o currículo das licenciaturas determinando que a matriz curricular contemple 400h para a prática como componente curricular (PCC) sendo distribuídas por todo o curso e 400h para o estágio supervisionado. Assegurando desta maneira que o estudante se insira no contexto pedagógico desde o início do seu processo de formação. (BRASIL. MEC, 2015)

Com a PCC se estabelece uma nova dinâmica na relação teoria e prática, um movimento contínuo entre o saber e o fazer e desta forma tentar superar a ideia que a prática estaria reservada para o estágio e a sala de aula seria o espaço da teoria. O segundo parágrafo do artigo 13 das diretrizes para a formação de professores estabelece que

Os cursos de formação deverão garantir nos currículos conteúdos específicos da respectiva área de conhecimento ou interdisciplinares, seus fundamentos e metodologias, bem como conteúdos relacionados aos fundamentos da educação, formação na área de políticas públicas e gestão da educação, seus fundamentos e metodologias, direitos humanos, diversidades étnico-racial, de gênero, sexual, religiosa, de faixa geracional, Língua Brasileira de Sinais (Libras), educação especial e direitos educacionais de adolescentes e jovens em cumprimento de medidas socioeducativas. (BRASIL. MEC, 2015, p. 11)

Desta forma os currículos de formação de professores devem ser elaborados de uma forma ampla e flexível que propicie um ensino contextualizado e interdisciplinar que possibilite o diálogo dos conhecimentos científicos com as novas demandas da sociedade contemporânea. A resolução estabelece um prazo de 2 anos para que os cursos possam se adequar a essas diretrizes.

O primeiro aspecto a ser destacado em relação aos PCN é a proposta de um currículo com foco no desenvolvimento em competências, algo que se afina com aquilo que está proposto para a formação de professores nas DCN quando estabelece que

Conceber e organizar um curso de formação de professores implica: a) definir o conjunto de competências necessárias à atuação profissional; b) tomá-las como norteadoras tanto da proposta pedagógica, em especial do currículo e da avaliação, quanto da organização institucional e da gestão da escola de formação. (BRASIL. MEC, 2002, p. 36)

Essa ideia acaba por manter uma relação estreita com as DCN quando determinam que:

Os professores em formação precisam conhecer os conteúdos definidos nos currículos da educação básica, pelo desenvolvimento dos quais serão responsáveis, as didáticas próprias de cada conteúdo e as pesquisas que as embasam. É necessário tratá-los de modo articulado, o que significa que o estudo dos conteúdos da educação básica que irão ensinar deverá estar associado à perspectiva de sua didática e a seus fundamentos. (BRASIL.MEC, 2002, p. 39)

Nas novas DCN para a formação de professores da educação básica aparece a ideia de uma educação contextualizada, que seria uma articulação entre as áreas do conhecimento, uma interdisciplinaridade pedagógica que visa uma formação ampla e cidadã.

As Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial e Continuada em Nível Superior de Profissionais do Magistério para a Educação Básica aplicam-se à formação de professores para o exercício da docência na educação infantil, no ensino fundamental, no ensino médio e nas respectivas modalidades de educação (Educação de Jovens e Adultos, Educação Especial, Educação Profissional e Tecnológica, Educação do Campo, Educação Escolar Indígena, Educação a Distância e Educação Escolar Quilombola), nas diferentes áreas do conhecimento e com integração entre elas, podendo abranger um campo específico e/ou interdisciplinar. (BRASIL.MEC, 2015, p.3)

Outro aspecto importante a ser destacado do documento é o estabelecimento de uma relação existente entre a formação de professores e a base comum nacional. Os cursos de formação devem elaborar currículos que mantenham uma base comum nacional atendendo o que é posto pela legislação e regulamentos que se referem a educação básica. Portanto, no artigo 13 dessa resolução, fica determinado que:

Os cursos de formação inicial de professores para a educação básica em nível superior, em cursos de licenciatura, organizados em áreas especializadas, por componente curricular ou por campo de conhecimento e/ou interdisciplinar, considerando-se a complexidade e multirreferencialidade dos estudos que os englobam, bem como a formação para o exercício integrado e indissociável da docência na educação básica, incluindo o ensino e a gestão educacional, e dos processos educativos escolares e não escolares, da produção e difusão do conhecimento científico, tecnológico e educacional, estruturam-se por meio da garantia de base comum nacional das orientações curriculares (BRASIL, 2015, p.11).

Desde de 2015, o Brasil tem discutido sobre uma Base Nacional Curricular Comum (BNCC), que tem como finalidade nortear o que será ensinado em todas as escolas da educação básica, tanto na rede pública, quanto na rede privada do país. Foi uma exigência da LDB 9293/96, que esteve também presente nas Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica (DCNEB), e que no ano de 2014 fez parte do Plano Nacional de Educação.

A BNCC, cuja finalidade é orientar os sistemas na elaboração de suas propostas curriculares, tem como fundamento o direito à aprendizagem e ao desenvolvimento, em conformidade com o que preceituam o Plano Nacional de Educação (PNE) e a Conferência Nacional de Educação (CONAE). (BRASIL.MEC, 2016, p. 24).

Conforme o Parecer CNE/CEB nº 07/2010, a BNCC é entendida como:

Os conhecimentos, saberes e valores produzidos culturalmente, expressos nas políticas públicas e que são gerados nas instituições produtoras do conhecimento científico e tecnológico; no mundo do trabalho; no desenvolvimento das linguagens; nas atividades desportivas e corporais; na produção artística; nas formas diversas de exercício da cidadania; nos movimentos sociais. (BRASIL.MEC, 2010, p.26)

A BNCC pretende estabelecer as condições ideais para se atingir a qualidade na educação básica, visando construir um Sistema Nacional de Educação dentro de uma perspectiva inclusiva. Percebe-se nesta proposta de uma base comum que o currículo é entendido como um artefato político e cultural e dela decorrem quatro políticas públicas que devem estar articuladas. São elas: Política Nacional de Formação de Professores, Política Nacional de Materiais e Tecnologias Educacionais, Política Nacional de Avaliação da Educação Básica e Política Nacional de Infraestrutura Escolar.

As DCN tanto para os cursos de ciências biológicas, quanto para os de física e química, indicam que conteúdos filosóficos estejam contidos nos currículos dos cursos de licenciatura da área de ciências da natureza, seja como parte do núcleo básico, seja como do núcleo complementar. Percebemos que essas reformas sinalizam no sentido da inserção de disciplinas com conteúdo histórico e filosófico como pressuposto de um ensino mais amplo, crítico e contextualizado da ciência como apontam os Parâmetros e as Diretrizes Curriculares Nacionais

Nas últimas décadas muitos são os estudos que abordam a relevância da filosofia da ciência para a formação de professores de ciência na construção de um ensino contextualizado da ciência. Muitos autores (MATHEWS,1995; BASTOS,2005; MARTINS,2007), estudiosos da área do ensino de ciências, defendem a inserção da disciplina Filosofia da Ciência ou História e Filosofia da Ciência nos currículos dos cursos de formação de professores da área de ciências naturais como sendo fundamental para um ensino de ciências de qualidade, pois a filosofia problematiza sobre a ciência, considerando os seus aspectos epistemológicos, metodológicos, sociais e éticos, o que pode provocar, no professor em formação, um posicionamento crítico sobre o ensino de ciências e sua prática docente.

Nos documentos oficiais, referentes à formação de professores e ensino de ciências, tanto no âmbito internacional como nacional, têm se dado muito destaque a presença da história e filosofia da ciência como disciplina nos cursos da área de ciências naturais. No período dos anos de 1980, na Europa, *O Currículo Nacional Britânico*, e nos Estados Unidos, com o projeto 2061, da *Associação Americana para o Progresso da Ciência*, estabeleceram que disciplinas com conteúdo históricos e mais filosóficos são fundamentais para os cursos de ciências serem mais contextualizados.

O Brasil seguiu essa tendência, por meio das orientações e prescrições dadas pelos documentos oficiais que tratam sobre o currículo e a formação de professores e, no nosso caso específico, as diretrizes para os cursos de licenciatura na área de ciências naturais, onde foi definido que estas ciências devem ser compreendidas como construções humanas que estão relacionadas ao conhecimento científico-tecnológico e a vida social e produtiva, sendo este um dos objetivos destes cursos.

Historicamente, é nos anos de 1960 que a disciplina história da ciência começa a aparecer nos currículos dos cursos de graduação nas universidades brasileiras e a Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), a Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) e a Universidade Estadual de São Paulo (USP) implantam cursos regulares de história da ciência. Durante os anos de 1970 algumas universidades federais do Nordeste, como, as de Pernambuco e da Paraíba começam a se interessar pela disciplina como componente básico nos currículos dos seus cursos da área de ciências naturais. (GARCIA et al, 1980 APUD PEREIRA; MARTINS, 2009)

Já nas décadas de 1980 e 1990 muitos cursos de graduação principalmente de formação de professores vão inserir nos seus currículos a disciplina de história e filosofia da ciência ou utilizá-la como estratégia didática no sentido de facilitar a aprendizagem dos conceitos, modelos e teorias científicas. (QUEIRÓS; BATISTETI; JUSTINA, 2009)

Atualmente, no Brasil, podemos observar, no sitio online de algumas universidades, que vários cursos de licenciatura na área de ciências naturais contemplam nos seus currículos, conteúdos filosóficos, seja em disciplinas específicas, como por exemplo: fundamentos da ciência; filosofia da ciência; história, filosofia e sociologia da ciência e mais comumente história e filosofia da ciência, ou de maneira mais ampla como temática e seminários.

O que se percebe, enquanto disciplina específica, é uma oscilação quanto à abordagem do conteúdo, que evidencia ora o aspecto histórico, ora o aspecto filosófico e em alguns casos, há a articulação da história da ciência com a filosofia da ciência. (PEREIRA; MARTINS, 2009).

Na Universidade Estadual do Ceará os cursos de Ciências Biológicas e Física, tanto no bacharelado como na licenciatura, trazem em seus currículos a filosofia da ciência como disciplina, com algumas diferenças em relação a nomenclatura e a localização.

Em 14 de novembro de 1997 foi aprovada a criação do Curso de Ciências Biológicas, com o objetivo de formar professores com fundamentação teórica em conteúdos específicos da Biologia e em conteúdos didáticos pedagógicos, funcionando também na modalidade de Bacharelado, foi reconhecido pelo Conselho Estadual de Educação em 2002.

O curso passou por 3 reformulações curriculares até o presente momento, tendo o seu primeiro Projeto Pedagógico sido elaborado em 1997, e estabelecia que a licenciatura plena, daria ao licenciado a possibilidade de continuidade dos estudos para obter o título de bacharel. De acordo com as Diretrizes Curriculares Nacionais de Professores da Educação Básica, instituída em 18 de fevereiro de 2002, em 2007 foi implantada na UECE, uma proposta curricular específica para a Licenciatura, pois a partir daquele momento a modalidade deveria ser ofertada separadamente do bacharelado.

O Curso de Licenciatura Plena em Física foi implantado em 1998 e sua origem remete a criação do curso de Licenciatura Curta em Física em 1983, que, por sua vez, está originalmente ligado ao curso de Licenciatura em Ciências de 1974, que constitui a base para a formação dos cursos na área de ciências naturais na UECE, como já foi assinalado no início deste tópico. O objetivo era formar professores, e a grosso modo, ainda é, para atuar no ensino médio e na segunda etapa do ensino fundamental, pois existia, naquele momento, uma crescente demanda por professores para atuarem na Educação Básica no Estado do Ceará, e disponibilizava vagas em dois turnos: vespertino e noturno.

Em 2001 houve uma reestruturação do Curso de Licenciatura e a criação do Curso de Bacharelado com a elaboração de um novo PPC. O Curso de Bacharelado foi implantado em 2002 com três áreas de concentração: física Fundamental, meteorologia e física médica, a UECE passa, então, a oferecer o Curso de Física em duas modalidades: Licenciatura e Bacharelado. Após 5 anos, por conta do credenciamento da UECE e da renovação do reconhecimento do curso, como também do desejo da Pró-Reitoria de Graduação de unificar os Cursos de Licenciatura em Física ofertados na capital e no interior do Estado foi criado um grupo de trabalho, formado pelos coordenadores, professores e representantes do corpo discente destes cursos, com a missão de elaborar um novo projeto pedagógico (UECE, 2008).

O Curso de Licenciatura em Química funciona no prédio de CCT desde o ano de 1998 quando foi implantado, o processo de criação iniciou-se em 1995, com a ampliação da estrutura física, como a construção de laboratórios e de novas salas de aula, teve também a melhoria do acervo da Biblioteca Central em títulos recentes e de qualidade e a contratação de professores doutores.

No Curso de Ciências Biológicas a disciplina com conteúdo filosófico encontra-se desde o ano de 1998, iniciando com o nome de História e Filosofia da Ciência (HFC), localizada no 1º período, mas a partir de 2007, passa a se chamar Fundamentos da Filosofia das Ciências, continuando no 1º período. Já no curso de Física a disciplina encontra-se presente, também desde o ano de 1998, no 6º período, com o nome de História e Filosofia da Ciência, mas a partir

de 2008 passa a se chamar Fundamentos Históricos, Filosóficos e Sociológicos da ciência continuando no mesmo período já mencionado.

O curso de Química que é oferecido apenas na modalidade de licenciatura não apresenta na sua matriz curricular atual nenhuma disciplina com conteúdo histórico e filosófico o que nos intriga para tentar compreender essa ausência. O que se observou, nas matrizes curriculares desde curso, até agora, foi uma disposição de disciplinas de caráter técnico-científico, contando apenas com os espaços obrigatórios, dentro do currículo, para as chamadas disciplinas pedagógicas.

Sendo assim, o nosso estudo situa-se na área de ciências naturais, especificamente nos Cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas, Física e Química da UECE, tendo como finalidade compreender se há uma contribuição da filosofia da ciência no processo de formação dos professores desses cursos, identificando sua relevância para a construção de uma visão crítico-pedagógica dessa formação. A seguir, apresentaremos o estado da questão, onde buscamos conhecer mais sobre a nossa temática de investigação, através das produções científicas já elaboradas dentro deste campo de estudo.

3.2 O ESTADO DA QUESTÃO (EQ).

A construção do EQ possibilitou o mapeamento sobre os estudos referentes ao nosso objeto de estudo, o que certamente será extremamente relevante e significativo para a discussão, ora travada nesta pesquisa sobre filosofia, currículo e formação docente, pois o estado da questão “Tem por finalidade proporcionar ao pesquisador levantar de forma rigorosa “como se encontra o tema ou objeto de sua investigação no estado atual da ciência ao seu alcance” (NÓBREGA-THERRIEN; THERRIEN, 2010, p. 34).

Durante muito tempo se falou muito em estado da arte e revisão de literatura nos círculos acadêmicos e nas produções científicas de um modo geral, e não se ouvia nada, ou quase nada, sobre o estado da questão. Quando aparece o estado da questão, aparecem também muitas dúvidas e confusões no tocante a saber o que é o estado da questão, se não é a mesma coisa de estado da arte ou de revisão de literatura. Sendo assim, se faz necessário alguns esclarecimentos sobre o estado da questão e as diferenças entre ele, o estado da arte e a revisão de literatura. Para Nóbrega-Therrien & Therrien (2010, p. 35) o estado da questão

transborda de certo modo os limites de uma revisão de literatura centrada mais exclusivamente na explicitação de teorias, conceitos e categorias. Ele visa na sua elaboração a certa ‘especificidade’, que é a de contribuir com a construção do tema de pesquisa. Essa contribuição específica sucede quando o levantamento realizado pelo pesquisador demonstra o que existe na ciência atual sobre o tema a ser

pesquisado, destacando assim a contribuição original de seu atual estudo para o conhecimento na área.

A revisão de literatura está diretamente relacionada as categorias que serão encadeadas no trabalho, estabelecendo um diálogo com os autores de referência, é um texto que explicita a base teórica, fundamenta teoricamente o trabalho.

Já a diferença do estado da arte e o estado da questão me parece bem mais claro, já que o estado da arte, ou estado do conhecimento se configura como sendo um tipo de pesquisa de caráter bibliográfico, apresenta-se como um inventário sobre as produções do tema que se está a investigar.

Para Ferreira (2002, p. 258) as pesquisas denominadas estado da arte

parecem trazer em comum o desafio de mapear e de discutir uma certa produção acadêmica em diferentes campos do conhecimento, tentando responder que aspectos e dimensões vêm sendo destacados e privilegiados em diferentes épocas e lugares, de que formas e em que condições têm sido produzidas certas dissertações de mestrado, teses de doutorado, publicações em periódicos e comunicações em anais de congressos e de seminários.

O estado da questão pode ser definido como um mapeamento das produções científicas existentes sobre a temática a ser investigada, sobre um objeto de estudo específico, ele não visa destacar que área ou campos do conhecimento, nem as formas e condições que tem sido produzidos os trabalhos acadêmicos, mas mapear como está sendo discutido o mesmo tema, ou o mesmo objeto de estudo de uma determinada pesquisa, possibilitando que o estudante/pesquisador possa apropriar-se mais profundamente do seu próprio objeto de estudo bem como melhor definir seus referenciais e suas categorias de análise. “O *estado da questão* tem a finalidade de deixar clara a contribuição pretendida pela pesquisa ao tema investigado e ao estudo como um todo” (NÓBREGA-THERRIEN; THERRIEN, 2004, p. 11, grifo do autor).

O estado da questão é um estado livre, não é para se guardar teorias, categorias ou reflexões, o estado da questão não deve aprisionar o nosso objeto, pelo contrário ele o liberta, no sentido de nos fazer ir para além do que tínhamos pensando dentro da nossa *caixa objeta*, nos agarramos a determinadas ideias como se, tolamente, pensássemos ser nosso segredo, querendo mantê-las em cofre. O processo de construção do EQ me trouxe à tona o poeta Antonio Cícero quando diz:

Guardar uma coisa não é escondê-la ou trancá-la. Em cofre não se guarda coisa alguma. Em cofre perde-se a coisa à vista. Guardar uma coisa é olhá-la, fitá-la, mirá-la por admirá-la, isto é, iluminá-la ou ser por ela iluminado. Guardar uma coisa é vigiá-la, isto é, fazer vigília por ela, isto é, velar por ela, isto é, estar acordado por ela, isto é, estar por ela ou ser por ela. (1996, p. 05)

O EQ também me fez recordar um escrito antigo, levou-me a pensá-lo como um tipo de saber ou uma sabedoria, aquela que Aristóteles se refere na obra *Metafísica* ao afirmar que “aquele que conhece com mais exatidão e é mais capaz de ensinar as causas, consideramo-lo mais sábio em qualquer ciência” (1984, p. 13).

Após essas observações sobre o estado da questão se faz necessário neste momento descrever o percurso realizado através das buscas de dados e do mapeamento dos estudos sobre a temática por mim investigada para em seguida entrecruzar os dados encontrados e mapeados, apresentando quadros com os achados e por fim fazer a análise destes estudos visando aproximá-los do nosso objeto para apreendê-lo melhor e mais profundamente.

3.2.1 Mapeamento das produções sobre o objeto de estudo: caminhos percorridos e resultados encontrados.

O caminho inicia-se no Portal do Centro de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior (CAPES) na busca por artigos em periódicos indexados com os conceitos Qualis A1 a B2 atrelado a base de dados Scielo, compreendendo os últimos 15 anos, período que tem início a vigência das DCN. A escolha por periódicos Qualis A1 à B2 justifica-se pelo fato de serem estes os que detêm as melhores avaliações da Capes, logo possuem maior credibilidade junto à comunidade científica nacional. Em seguida ainda no portal da CAPES buscaremos no banco de teses e dissertações trabalhos relacionados a nossa temática considerando o mesmo lapso temporal já mencionado.

O segundo passo foi encontrar produções no BDTD (Banco Digital de Teses e Dissertações do Ministério da Ciência e Tecnologia. A escolha pelo BDTD aconteceu em razão do recorte temporal da busca, pois a Capes esclarece que no banco de teses e dissertações os trabalhos defendidos em 2012 e 2011 estão disponíveis e os trabalhos defendidos em anos anteriores serão incluídos aos poucos.

Por fim foi realizado o mapeamento no portal da ABRAPEC (Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, especificamente na Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências. A Escolha pela ABRAPEC, se deu pelo fato da mesma reunir uma grande quantidade de pesquisadores na área de ciências, especificamente do ensino de ciências e por promover, divulgar e socializar a pesquisa em Educação em Ciências. Foi fundada em 1997, tem caráter científico e educacional e realiza de 2 em 2 anos o Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) entre outras atribuições. A revista vinculada ao portal tem Qualis A2 na avaliação da Capes referente ao ano de 2014 na plataforma Sucupira.

A figura, abaixo, apresenta o caminho descrito acima, na busca pelos trabalhos com a nossa mesma temática.

Figura 3 – Sítios *online* consultados para mapeamento bibliográfico



FONTE: Elaboração própria do autor

A busca inicial deu-se por artigos em periódicos no portal da CAPES usando os descritores centrais com e sem aspas. Um reduzido número de trabalhos foi encontrado, mas nenhum relativo a temática investigada, conforme quadro 2, abaixo, o que nos levou a fazer uso do operador booleano AND e uma variação de descritores, proporcionando que trabalhos com maior aproximação com a temática investigada pudessem ser localizados. Importante frisar que o uso ou não das aspas nos descritores não alterou a quantidade de trabalhos obtidos, observou-se que se tratavam, inclusive, dos mesmos trabalhos.

Quando da busca por artigos no portal da ABRAPEC, com o descritor central ensino de ciências com e sem aspas, não houve nenhuma ocorrência, contrariando as nossas expectativas, já que a ABRAPEC está diretamente vinculada a pesquisa em educação em ciências e esperava-se encontrar uma grande quantidade de trabalho relacionado com essa temática.

Quadro 2 - Artigos encontrados em periódicos no portal Capes na base de dados Scielo com descritores centrais

Descritores	Total	Relativos	Descritores com aspas	Total	Relativos
Filosofia da Ciência	18	-	"Filosofia da Ciência"	18	-
Currículo de Ciências	02	-	"Currículo de Ciências"	02	-
Ensino de Ciências	-	-	"Ensino de Ciências"	-	-
Educação Científica	12	-	"Educação Científica"	12	-
Epistemologia crítica	01	-	"Epistemologia crítica"	01	-

FONTE: Elaboração própria do autor com base nos dados da pesquisa.

O resultado da busca por artigos, com o uso do booleano AND e uma variação de descritores foi mais satisfatório, utilizando todas as bases de dados do Portal da CAPES, encontramos um total de 228 artigos, distribuídos conforme quadro 3, a seguir. Sendo que 04 artigos tinham consonância com o nosso interesse de estudo, e o resultado obtido com o último

descriptor educação científica AND currículo, já fora apresentado na tentativa do descriptor currículo AND professores de ciência, não proporcionando acréscimo.

Quadro 3 - Artigos encontrados em periódicos utilizando o operador booleano AND no portal capes na base de dados do Scielo e em todas as bases de dados

Uso do booleano AND	Scielo Total	Relativos	Todas as bases	Relativos
Formação de professores AND Filosofia da ciência	-	-	14	3
Formação docente AND Epistemologia crítica	1	-	81	-
Formação docente AND Currículo de ciências	-	-	16	-
Currículo de ciências AND Filosofia da ciência	-	-	3	-
Currículo AND professores de ciências	-	-	57	1
Currículo AND FILOSOFIA da ciência	-	-	11	-
Educação Científica AND Currículo	2	-	6	1
Total	3	-	28	05

FONTE: Elaboração própria do autor com base nos dados da pesquisa.

Continuando a busca, ainda no Portal da Capes, mas agora no banco de teses, constatou-se que utilizando os descritores centrais: filosofia da ciência, currículo de ciências, ensino de ciências, epistemologia crítica e educação científica, com e sem aspas, seria extremamente extenuante filtrar os registros, devido a imensa quantidade de trabalhos encontrados, mais precisamente um total de 4777, mesmo com os descritores filosofia da ciência e epistemologia crítica não resultando em nenhuma ocorrência. Sendo assim foi feito, novas buscas com o uso do operador booleano AND com uma variação de descritores no intuito de encontrar teses e dissertações relacionadas ao tema de interesse.

A primeira variação foi com formação de professores AND filosofia da ciência que resultou em 43 achados, sendo 02 relativos a minha temática de estudo, o restante dos trabalhos encontrados aborda a formação de professores da educação básica e o ensino de ciências o que também ocorreu com o uso do descriptor Currículo de ciências AND professores de ciência, onde obteve-se um total de 311 trabalhos, o que me fez utilizar o filtro de pesquisa: ensino de ciências e matemática, disponível no próprio banco de teses que diminuiu a quantidade de trabalhos para 97, sendo encontrado 01 trabalho com aproximação no objeto, foco da nossa pesquisa.

Com a utilização dos descritores formação docente AND currículo de ciências e formação docente AND epistemologia crítica foram encontrados 02 trabalhos, mas nenhum aproximava-se com o tema, ora investigado. Para finalizar com o descriptor currículo de ciências AND filosofia da ciência ocorreram 10 registros, sendo que nenhum foi aproveitado, pois

também não possuíam relação com o tema investigado. O quadro 04 abaixo, mostra como estão distribuídos, juntamente com os descritores utilizados, os trabalhos encontrados no Banco de teses da CAPES e possibilita visualizar que somente 03 trabalhos tinham aproximação com o nosso objeto de estudo, sendo 01 tese e 02 dissertações.

Quadro 4 – Teses e Dissertações no banco de Teses da Capes

Uso do boleano AND	Achados	Relativos
Formação de professores AND Filosofia da ciência	43	02
Formação docente AND Epistemologia crítica	01	-
Formação docente AND Currículo de ciências	01	-
Currículo de ciências AND Filosofia da ciência	10	-
Currículo de ciências AND professores de ciências	97	01
Currículo AND FILOSOFIA da ciência	01	-
TOTAL	153	02

FONTE: Elaboração própria do autor com base nos dados da pesquisa.

Diante dos três quadros apresentados com o resultado das buscas no portal da Capes, concluímos, que são, ainda, muito poucas produções relacionadas a tríade filosofia da ciência, currículo e formação de professores na área de ciências da natureza. Neste momento a importância de se construir o estado da questão ganha maior relevância, pois justifica a minha pesquisa, em razão da escassez de trabalhos com essa temática. É importante destacar que o trabalho encontrado com o descritor currículo AND professores de ciência já havia sido encontrado na busca com o descritor formação de professores AND filosofia da ciência, sendo assim não contabilizado no total da coluna dos relativos, no quadro acima.

No BDTD primeiramente utilizamos o descritor filosofia da ciência em todos os campos da busca avançada e foram obtidos 5696 trabalhos. De acordo com o número obtido e considerando a extensão do referido descritor se pensou na necessidade de refinar a busca colocando o descritor filosofia da ciência entre aspas, então, obteve-se 172 trabalhos dos quais, após filtro pelos títulos e leitura do resumo, quando necessário, chegou-se a 5 trabalhos, sendo 2 teses e 3 dissertações que estão relacionadas ao tema de interesse.

O segundo passo foi utilizar o operador booleano ‘AND’ com uma variação de descritores utilizados para a busca, pois utilizá-los isoladamente deixava a busca muito ampla, com uma quantidade imensa de trabalhos sem aproximação com a minha temática. Ao utilizar os descritores: Filosofia da Ciência AND Currículo; Formação docente AND Currículo de Ciências e Currículo de Ciências AND Filosofia da Ciência obteve-se um resultado de 112 trabalhos em cada uma das buscas, sendo que eram os mesmos trabalhos em cada uma das buscas e somente 01 trabalho tinha aproximação com o meu objeto de estudo, que também era o mesmo na variação destes descritores utilizados com o operador booleano AND.

Prosseguindo com o mapeamento utilizamos os descritores, ainda com o booleano AND, formação docente AND Epistemologia crítica que disponibilizou 28 trabalhos, sendo que apenas 01 aproximava-se com a minha temática e por último, formação de professor AND Filosofia da ciência onde obtive um resultado de 349 trabalhos sendo que 03 estavam diretamente relacionados com o objeto de investigação em foco.

Quadro 5 - Trabalhos encontrados no Banco Digital de Teses e Dissertações (BDTD)

Descritores	Total	Relativos
Filosofia da Ciência	5696	05
“Filosofia da Ciência”	172	05
Filosofia da Ciência AND Currículo	112	01
Formação docente AND Currículo de Ciências	112	01
Formação docente AND Epistemologia crítica	28	01
Currículo de Ciências And Filosofia da Ciência	112	01
Formação de Professores AND Filosofia da Ciência	349	03

FONTE: Elaboração própria do autor com base nos dados da pesquisa.

Mediante análise do quadro 05, acima, onde se tem um universo de 5696 trabalhos, com o descritor filosofia da ciência, encontramos 172 trabalhos, onde somente 5 tinham relação com a temática estudada, sendo importante ressaltar que os trabalhos encontrados com o uso deste descritor foram os mesmos encontrados com o uso do operador booleano AND e uma variação de descritores e que nos descritores Filosofia da Ciência AND Currículo, Formação docente AND Currículo de Ciências e Currículo de Ciências AND Filosofia da Ciência foi encontrado o mesmo trabalho, no caso uma tese, o que perfaz um total de 05 achados relativos ao tema estudado.

Finalizando as buscas, chegamos à ABRAPEC, onde encontra-se o link para a Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (RBPEC), tem como objetivo publicar artigos de pesquisa originais na área de Educação em Ciências. A área de Educação em Ciências compreende as subáreas de Educação Ambiental e Educação em Astronomia, Biologia, Física, Geociências, Química e Saúde, podendo se relacionar a outras áreas (como Epistemologia, História e Filosofia da Ciência, Linguística, Matemática, Psicologia e Sociologia da Educação etc.) A Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências foi criada em 2001 e lançada oficialmente no III Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (III ENPEC, Atibaia, SP, 7 a 10 de novembro de 2001). Desde então, tem sido publicada regularmente, com periodicidade quadrimestral.

Utilizamos primeiramente, conforme foi feito nas buscas anteriores, os descritores centrais, com e sem aspas e encontramos um total de 154 trabalhos que na análise dos títulos e leitura do resumo, quando necessário, constatou-se que nenhum tinha relação com o nosso objeto de pesquisa. Neste local de buscas foi possível utilizar uma variação de descritores com

o operador booleano OU, diferentemente do portal da CAPES onde utiliza-se OR, com esses descritores foram encontrados 39 trabalhos e surpreendentemente, mais uma vez, somente 01 tinha aproximação com o tema em foco, que já fora encontrado quando do uso do descritor filosofia da ciência OU currículo. A grande quantidade de trabalhos tinha como foco, na maior parte deles, a formação de professores da área de ciências da natureza na educação básica e no ensino de ciências na formação do pedagogo que atua no ensino fundamental. O quadro 6 abaixo, apresenta o registro dos achados no geral e os relativos ao tema do nosso estudo.

Quadro 6 - Trabalhos encontrados no portal da ABRAPEC na Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências.

Descritor	Trabalhos localizados	Relacionados ao tema
Formação docente OU currículo de ciências	29	-
Formação docente OU epistemologia crítica	01	-
Currículo de ciências OU Filosofia da ciência	00	-
Formação de professores OU filosofia da ciência.	06	-
Filosofia da ciência OU currículo	13	1
Total	49	1

FONTE: Elaboração própria do autor com base nos dados da pesquisa.

3.2.2. As produções encontradas em todos os locais de busca

Nos quadros anteriores foram apresentados os resultados das buscas feitas no portal de periódicos e no Banco de Teses da Capes, no BDTD e no portal da ABRAPEC, essas buscas objetivavam e encontrar produções científicas relacionadas com a temática, ora estudada, nesta pesquisa, porém, antes da análise dessas produções, é importante salientar que foi encontrado um total de 12 trabalhos, tendo como principal critério de escolha apenas a observância dos títulos, porém, para ser mais objetivo no sentido de apresentar somente as produções científicas que diretamente tenham relação com o nosso objeto de estudo, foi necessário um olhar mais atento sobre eles, o que significou fazer as leituras dos resumos e quando necessário do texto completo, o que acabou por excluir alguns trabalhos.

Tivemos então como resultando final um total de 08 produções, entre artigos, teses e dissertações, que serão analisadas dando ênfase, principalmente, nos objetivos, no referencial teórico e na metodologia utilizada, visando encontrar aspectos que possam ser articulados com o objeto de investigação da nossa pesquisa.

A seguir, apresentamos o quadro 7 com as produções encontradas que diretamente mantém uma relação com o nosso objeto de estudo.

Quadro 7 - Trabalhos selecionados com seus respectivos títulos e tipos.

Local	Tipo de trabalho	Título do trabalho
Portal Capes (periódicos)	Artigo	História, filosofia, ensino de ciências e formação de professores: desafios, obstáculos e possibilidades.
	Artigo	Em defesa do filosofar e do historicizar conceitos científicos.
	Artigo	Epistemologia em sala de aula: a natureza da ciência e da atividade científica na prática profissional de professores de ciências
Portal Capes (banco de Teses)	Tese	Aportes da filosofia da ciência na formação inicial de professores de química e a mobilização do saber e do saber fazer na construção das representações científicas.
	Dissertação	O enfoque histórico- filosófico da ciência no ensino e na formação inicial de professores de física: estudo de caso com licenciandos em situação de estágio de docência.
BDTD (Banco Digital de Teses e Dissertações)	Tese	História e filosofia da ciência no ensino de ciências naturais: o consenso e as perspectivas a partir de documentos oficiais, pesquisas e visões dos formadores.
	Dissertação	História e filosofia da ciência nos currículos das licenciaturas em física e química da UFRN
	Dissertação	Relatos dos professores de ciências sobre a natureza da ciência e sua relação com a história e a filosofia da ciência.

FONTE: Elaboração própria do autor com base nos dados da pesquisa.

3.2.3 Os caminhos e as contribuições dos estudos encontrados

3.2.3.1 O que dizem os artigos encontrados no Portal da Capes?

O que se percebeu foi que as produções em torno da filosofia da ciência, currículo e formação de professores da área de ciências naturais nos periódicos nacionais ainda se encontram muito incipientes. Foi muito pequena a quantidade de trabalhos encontrados, isso talvez, decorra do fato que apenas nas últimas décadas, a discussão em torno da importância histórico-filosófica do conhecimento científico tenha ganho força, em função dos documentos oficiais de diversos países, inclusive no Brasil, de integrar esse conteúdo como disciplina nos currículos dos cursos de licenciaturas das áreas de ciências naturais, no sentido de pensar de forma crítica a ciência, a sua natureza e o conhecimento que ela produziu.

Nesse sentido a pesquisa em andamento tem sua relevância acadêmica e social, pois visa contribuir e acrescentar novos olhares em torno dessa tríade tão necessária para os professores da área de ciências naturais, que é a articulação entre filosofia da ciência, currículo e formação de professores.

O quadro 8, a seguir, apresenta uma síntese de como os artigos encontrados trataram a nossa temática de investigação, a partir dos objetivos de cada um.

Quadro 8 - Síntese dos artigos encontrados nos periódicos do Portal da Capes

Autor (es)	Tema	Ano	Local/Qualis	Objetivo
MARTINS	História, filosofia, ensino de ciências e formação de professores: desafios, obstáculos e possibilidades.	2012	Educação: teoria e prática/B2	Apontar a natureza de alguns obstáculos ao uso da história e filosofia da ciência para fins didáticos fazendo uma análise comparativa entre disciplinas de natureza histórico-filosófica em dois cursos de licenciaturas.
LOGUERCIO & DEL PINO	Em defesa do filosofar e do historicizar conceitos científicos	2007	História da Educação/A 2	Evidenciar a importância sobre a utilização da história e da filosofia da ciência nas salas de aula de química tanto na escola básica, quanto na formação inicial e continuada de professores.
CHINELLI; FERREIRA & AGUIAR	Epistemologia em sala de aula: a natureza da ciência e da atividade científica na prática profissional de professores de ciências.	2010	Ciência e Educação/A 2	Identificar as diferentes concepções epistemológicas que se encontram incorporadas à prática profissional.

FONTE: Elaboração própria do autor com base nos dados da pesquisa.

Os três artigos encontrados têm em comum o objetivo de enfatizarem a necessidade e a importância do conteúdo filosófico, representado principalmente pela disciplina história e filosofia da ciência (HFC), na formação de professores, bem como sua inserção no ensino de ciências. O que está diretamente relacionada com o objetivo do nosso trabalho, que é compreender a importância da Filosofia no processo de formação de professores a partir de sua inserção nos currículos dos cursos de licenciatura na área de ciências naturais da Universidade Estadual do Ceará. (UECE)

No estudo de Martins (2012) a relação com a nossa temática acontece, principalmente, quando trata dos cursos de formação inicial de professores da área de ciências da natureza questionando qual a forma de inserção de disciplinas com conteúdo filosófico mais adequado? Será que sem uma abordagem filosófica é possível uma aprendizagem efetiva sobre a natureza da ciência? Um dos pontos fundamentais tratados na nossa pesquisa refere-se ao fato de muitos professores formadores terem ainda uma visão cientificista, pragmática da ciência obrigando os alunos a se ajustarem a um modelo único de ver e fazer ciência. Destarte, pensamos que o professor em formação, deve ter a possibilidade, através do contato com a filosofia da ciência, de construir um posicionamento crítico sobre a ciência de um modo feral, sobre a natureza da ciência e sobre o ensino de ciências, o que acarretará uma reflexão mais ampla e rica da sua prática docente.

Já em Loguercio e Del Pino (2007), a relação entre os estudos se entrecruzam, pois, ambos objetivam demonstrar o quanto é válido para a formação dos professores o conhecimento filosófico sobre a ciência e para o ensino de ciências, apesar do trabalho deles

restringir-se ao curso de química. “o ensino de química deixou por muitos anos de utilizar as contribuições da história e da filosofia da ciência na formação do (...) bacharel e licenciado em Química” (LOGUERCIO; DEL PINO, 2007, p. 10).

O trabalho de Chinelli, Ferreira e Aguiar (2010) aproxima-se do nosso estudo no que se refere a categoria epistemologia entendendo que a educação científica deve ser um ensino sobre ciências e não um ensino de ciências, o que significa que os professores devem perceber como as teorias científicas são validadas e entender o papel de outras áreas do conhecimento e interação com a ciência, o que aponta para a integração da filosofia com o ensino sobre ciências, fazendo emergir uma epistemologia crítica.

No estudo antes mencionado, os autores identificam concepções epistemológicas distintas incorporadas a prática profissional de professores de ciências, o que sugere uma crise paradigmática no ensino de ciências o que pode justificar as dificuldades encontradas para o aprendizado das ciências. A pesquisa, assim como os outros estudos já citados e o nosso, sugerem a necessidade da inclusão de disciplinas de conteúdo filosófico, assim como também sugerem a necessidade de se incluir estudos sociológicos sobre o currículo considerando o caráter social da ciência e um novo paradigma. “Um paradigma que tem a marca da reflexão e da interdisciplinaridade, que reconhece o caráter social, cultural e histórico da construção do conhecimento” (CHINELLI; FERREIRA; AGUIAR, 2010, p.33).

Nos três trabalhos inventariados no portal da Capes, na base de dados do indexador Scielo, no tocante a fundamentação teórica, constatamos a predominância de autores como: Gil Perez, Ana M. Pessoa Carvalho, Cachapuz, Mathews e Boaventura de Sousa Santos. Autores estes que também compõem a nossa base teórica, sendo este último uma referência a ser inserida no nosso trabalho, principalmente em função da obra: Um discurso sobre as ciências.

Por outro lado, percebemos a ausência de autores importantes em relação as categorias currículo e formação docente e que estão presentes no nosso estudo, tais como: Apple, Giroux, Tomaz Tadeu da Silva, Marcelo Garcia, Imbernón e Tardif. Estudiosos estes que influenciaram vários outros autores, inclusive brasileiros, a pensarem e problematizarem questões sobre as áreas do currículo e da formação de professores, e que muitas vezes inovaram na reflexão sobre essas áreas.

Constatamos também que os achados resultam de pesquisas com abordagem qualitativa, com uma variação quanto ao tipo de pesquisa, apresentam-se como um estudo de caso, um estudo descritivo e um estudo exploratório, portanto não tendo nenhuma relação com a metodologia desenvolvida na nossa pesquisa, que é a metodologia interativa como processo

hermenêutico-dialético, onde é possível interpretar a realidade em movimento possibilitando a fusão de técnicas de pesquisa e adaptações segundo a realidade do estudo.

Neste sentido na metodologia interativa acontece uma dinâmica dentro de um contexto de complexidades e subjetividades, que nos permite analisar e interpretar a realidade estudada, numa amplitude maior, o que nos levar a compreendê-la de uma maneira mais profunda e que nos faz aproximar bastante dela.

3.2.3.2. O que dizem as Teses e Dissertações?

Devido a pequena quantidade de trabalhos encontrados relativos ao nosso objeto de investigação, no tocante as teses e dissertações, resolvemos agrupar no quadro abaixo, uma síntese dos trabalhos encontrados tanto no portal de teses da CAPES como no BDTD, considerando os objetivos de cada um. O que possibilitou fazer a análise desses objetivos, do referencial teórico e da metodologia utilizadas nestas pesquisas.

Analisando os objetivos presentes nos trabalhos encontrados, observamos que eles se referem ao estudo das categorias presentes no nosso trabalho, porém a troika: filosofia da ciência, currículo e formação de professores da área de ciências naturais não se apresentava tão articulada quanto se pretende na nossa pesquisa.

Percebemos que um estudo enfatiza mais a formação de professores, em outro, mais o currículo e a filosofia da ciência, aparecendo também em outro trabalho, a ênfase na filosofia da ciência enquanto disciplina.

Para melhor visualização dos objetivos destes trabalhos e posterior análise, a seguir, apresentaremos o quadro 9 com os autores, o título, o ano, o local juntamente com a IES e os objetivos de cada um.

Quadro 9 - Síntese dos estudos encontrados no banco de teses da Capes e no BDTD

Autor	Tema	Ano	Local/IES/ Tipo	Objetivo
ALBARRACÍN	Aportes da filosofia da ciência na formação inicial de professores de química e a mobilização da saber e do saber fazer na construção das representações científicas.	2012	CAPES/ UNESP/Te se	Compreender os fundamentos históricos e filosóficos da ciência que podem contribuir no processo de formação inicial para a compreensão pelos futuros professores das questões que envolvam as representações científicas na Química e como estas podem subsidiá-los no ensino de química em sala de aula.
BISCAÍNO	O enfoque histórico-filosófico da ciência no ensino e na formação inicial de professores de física: estudo de caso com	2012	CAPES/ UFPR/ Dissertação.	Analisar o processo de formação inicial de licenciandos em Física de uma universidade pública, o desenvolvimento da história e filosofia da ciência e o que dizem esses

	licenciandos em situação de estágio de docência.			licenciandos sobre a utilização desse enfoque em situações de estágio de regência
KAPITANGO-A-SAMBA	História e filosofia da ciência no ensino de ciências naturais: o consenso e as perspectivas a partir de documentos oficiais, pesquisas e visões dos formadores	2011	BDTD/UNESP/Tese	Analisar o distanciamento entre as orientações teóricas das instâncias decisórias sobre a inclusão da abordagem dos aspectos da história e filosofia da ciência no ensino de ciências naturais.
PEREIRA	História e filosofia da ciência nos currículos das licenciaturas em física e química da UFRN	2009	BDTD/UFRN/Dissertação.	Analisar a estrutura curricular dos cursos de licenciatura em física e em química da universidade Federal do Rio Grande do Norte no que se refere inserção de disciplinas de conteúdo histórico e filosófico.
SANTANA	Relatos dos professores de ciências sobre a natureza da ciência e sua relação com a história e a filosofia da ciência.	2009	BDTD/USP/Dissertação.	Compreender como os professores entendem e qual uso fazem da natureza da ciência e sua conexão com a da história e da filosofia da ciência.

FONTE: Elaboração própria do autor com base nos dados da pesquisa.

Dois trabalhos (MUÑOZ ALBARRACIN, 2012; BISCAINO, 2012) apresentam uma articulação com uma ênfase maior na formação de professores, outros dois trabalhos (KAPITANGO-A-SAMBA, 2011; PEREIRA, 2009) ao desenvolverem a articulação entre as categorias acabam por dar um maior destaque para a estrutura curricular e um último trabalho (SANTANA, 2009) que enfatiza mais a natureza da ciência e sua conexão com a filosofia e a história da ciência enquanto um estudo sobre o desenvolvimento desta área do conhecimento.

Com relação ao referencial teórico desses trabalhos existem autores que estão presentes em todos os trabalhos, no tocante ao ensino de ciências que são: Ana Maria Pessoa Carvalho, Gil-Perez, Cachapuz e Mathews sendo este último o autor mais citado, o que é compreensível considerando que professor Mathews é reconhecido mundialmente como um líder na área de história e filosofia da ciência aplicada à Educação, Presidente da Comissão de Ensino Conjunta (*Interdivisional Teaching Commission*) das divisões da União Internacional de História e Filosofia da Ciência (*International Union for History and Philosophy of Science*) da UNESCO, desenvolvendo trabalhos nesta área desde os anos 1980. Em muitos desses trabalhos, ele afirma que “A história, a filosofia e a sociologia da ciência não têm todas as respostas para essa crise, porém possuem algumas delas: podem humanizar as ciências e aproximá-las dos interesses pessoais, éticos, culturais e políticos da comunidade [...]” (MATHEWS, 1995, p.165).

Quanto à formação de professores alguns autores aparecem nas produções sendo o francês Maurice Tardiff o que está presente em todos os trabalhos, também aparecem em quase

todos os trabalhos os autores Marli André, Ludke e Bogdan, que são referências no estudo sobre pesquisa qualitativa em educação. É importante salientar que em relação aos documentos oficiais que embasam as pesquisas, os parâmetros curriculares nacionais para ensino médio (PCNEM) aparece em todos os trabalhos sendo que o documento sobre as Diretrizes Curriculares Nacionais aparece apenas em um trabalho o que causou estranheza, haja vista o fato dos trabalhos também tratarem sobre formação de professores.

Os trabalhos também apresentam semelhanças entre si ao observarem que apesar do grande número de pesquisadores e especialistas discutirem e serem a favor da inserção da temática histórico-filosófica no ensino de ciências alguns identificam obstáculos nessa inserção, mesmo admitindo que a filosofia da ciência é o caminho para que alunos desenvolvam uma compreensão de ciências e sobre ciências.

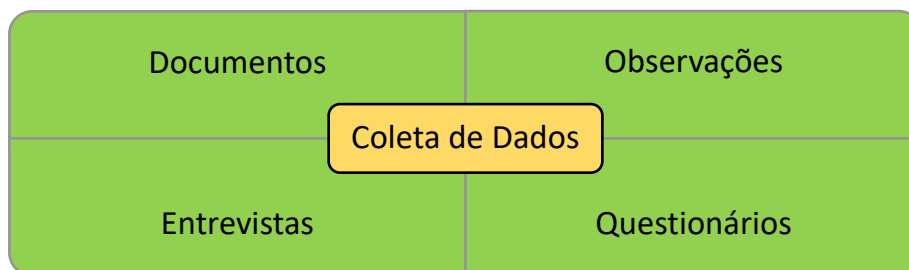
Finalmente nos trabalhos encontrados, todos os autores quando se referem à inserção da disciplina ou temática da filosofia da ciência no ensino de ciências se reportam aos mesmos teóricos. O que nos faz inferir a existência de um certo pensamento comum, quando da repetição desses teóricos, não emergindo assim novos olhares, novas tendências ou novas concepções.

A metodologia apresentada nos trabalhos foi toda com base numa abordagem qualitativa, o que evidencia a preferência de pesquisadores na área de educação por esse tipo de abordagem, tendo como principal argumento para seu uso o fato de que o pesquisador, neste tipo de pesquisa, dirige o seu olhar para os sujeitos da pesquisa e sua atuação no contexto em que se realiza o estudo. Para Kapitango-a-samba (2011, p.113), um dos autores dos trabalhos encontrados

Uma característica fundamental dos estudos qualitativos é sua atenção ao contexto, entendido pela forma como a experiência humana se perfila e tem lugar em contextos particulares, de modo que os acontecimentos e fenômenos não podem ser compreendidos adequadamente se são separados de seu contexto.

O esquema a seguir, apresenta os instrumentos de coleta de dados que foram utilizados nos trabalhos, pois houve muitos pontos comuns nas escolhas destes instrumentos, provavelmente pelo fato que a maioria dos trabalhos tinham como tipo de pesquisa o estudo de caso, sendo que todas as produções estabeleciam como sujeitos de pesquisa professores e/ou licenciandos em cursos da área de Ciências Naturais. O que não poderia ser diferente considerando que os objetivos desses trabalhos eram analisar e compreender o processo de formação de professores na área de ciências naturais a partir da percepção destes sobre a contribuição e importância da filosofia da ciência nesta formação.

Figura 4 – Esquema dos instrumentos de coleta de dados presentes nas produções acadêmicas encontradas



Fonte: Elaboração própria do autor.

3.2.4 Os caminhos entrecruzados: as contribuições dos estudos encontrados e nosso objeto de investigação.

De todos os trabalhos encontrados a grande maioria pertence a região sul e sudeste e foram publicados em periódicos destas regiões. Entre os trabalhos selecionados que tinham aproximação com o nosso objeto de estudo somente 01 pertencia a região nordeste, uma dissertação do programa de pós-graduação em Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), o que evidencia que ainda são raras, na região, as pesquisas nesta área de estudo.

Os artigos, teses e dissertações analisados neste trabalho deram uma importante contribuição para o estudo sobre a articulação entre filosofia da ciência, currículo e formação docente na área de ciências naturais, principalmente no que se refere a importância desta articulação para o ensino de ciências tanto na educação básica quanto na educação superior como também no desenvolvimento de uma prática docente crítica e reflexiva que possibilite compreender a ciência como um processo de construção humana

O caminho traçado pelos trabalhos mapeados com o caminho por nós percorrido no nosso trabalho se entrecruzam no que se refere aos objetivos, aos sujeitos da pesquisa e em relação também ao referencial teórico, sendo que neste último acontece a maior contribuição na construção do nosso caminho teórico-crítico, pois os trabalhos apresentaram uma vasta bibliografia na área da filosofia da ciência, onde nos deparamos com autores fundamentais para a construção da nossa fundamentação teórica, o que nos proporcionou um mergulho mais profundo nas categorias analisadas no nosso estudo.

O EQ nos apontou também que grande parte das pesquisas se refere aos professores como sujeitos destas, mas estes na condição de licenciandos, em estágios ou já atuando na educação básica, o que faz com que a nossa pesquisa se apresente como um diferencial, já que

tem como foco a formação destes licenciados, mas tendo como sujeitos da pesquisa os professores formadores nos cursos de licenciatura na área de ciências naturais.

A partir da apresentação do inventário percebemos que os trabalhos tinham metodologias similares e utilizavam os mesmos instrumentos de coleta de dados, porém a nossa pesquisa utilizará uma metodologia diferente das encontradas nos trabalhos selecionados, apesar de ter os mesmos instrumentos de coleta de dados, tais como: fontes documentais, aplicação de questionários e realização de entrevistas. O estado da questão foi importante para justificar ainda mais a utilização da nossa metodologia, saindo do lugar comum metodológico destas pesquisas, que viam no estudo de caso o melhor procedimento metodológico.

O estado da questão contribuiu de sobremaneira para termos um panorama de quem, o que, com que e como está sendo trabalhada a nossa temática, revelando-nos que o caminho escolhido para a realização do nosso estudo encontra-se afinado com aquilo que se tem pesquisado na área, mas também demonstrou o quanto esta pesquisa pode contribuir, pois lança um novo olhar sobre a temática, quando pensa sobre o professor formador e inova com o uso de uma metodologia ainda não utilizada nos trabalhos encontrados referentes a essa temática.

Considerando o que foi apresentado e analisado, concluímos que várias foram as descobertas e avanços sobre a temática investigada que enriqueceram a nossa investigação, ampliando conceitos e categorias, fornecendo luz ao referencial teórico, bem como nos fazendo pensar mais criticamente o nosso objeto de estudo.

Com isso o desenvolvimento da nossa pesquisa irá somar a produção de conhecimentos na área da filosofia da ciência articulada à formação docente e ao currículo, que ainda é pouco estudada, considerando o seu tempo de existência.

4 O CAMINHO DO PENSAR: o percurso teórico-conceitual

Para pensarmos sobre a nossa temática elaboramos uma passarela epistemológica por onde desfilaram o pensamento de autores que são fundamentais para a compreensão de categorias do nosso estudo. Neste capítulo abordaremos os aspectos conceituais e contextuais do currículo, o currículo de ciências e o histórico da filosofia da ciência enquanto disciplina e sua inserção na formação de professores da área de Ciências Naturais.

4.1 O CURRÍCULO: ASPECTOS CONCEITUAIS E CONTEXTUAIS

O que é o currículo? Onde se situam as origens do pensamento curricular brasileiro? Existe um pensamento genuinamente brasileiro no campo do currículo? Quais têm sido as discussões travadas pelos profissionais da educação sobre o currículo no Brasil?

Se quisermos entender e compreender a ontologia do currículo, é importante, antes de tudo, pensarmos nele como um fenômeno, para então tentarmos responder a essas questões, no sentido de nos movermos para a compreensão do seu significado e sentido. Contudo, é de senso comum entre os estudiosos da área, que não existe uma definição única para currículo, por isso também não há um só significado e sentido, no entanto é extremamente fundamental quando se quer compreender o campo do currículo que se discuta algumas dessas definições.

O currículo como fenômeno, é necessariamente histórico, datado e situado em um tempo e um espaço, e por isso mesmo, traz consigo influências de toda ordem, seja social, política, econômica, cultural, ética e estética, não podendo de maneira nenhuma ser pensando isoladamente, como uma substância pura ou uma abstração teórica. “[...] o currículo é uma intersecção de práticas diversas, funcionando como um sistema no qual se integram vários subsistemas” (PACHECO, 2005 p. 36). O currículo é resultado de uma ação, que é ação e propõe ações, é dinâmico, por isso, flexível e mutável. Estas são características fundamentais que devem estar presentes nos três pontos principais que compõe o currículo, que são: a sua elaboração, a sua implementação e a sua avaliação.

Para Goodson (2010) o currículo é o curso a ser seguido, considerando a sua etimologia, pois a palavra deriva de *Scurrere*, que significa correr, refere-se a curso. Neste sentido o currículo é determinado por aqueles que o esboçam, o definem e o prescrevem, logo estabelece-se de pronto, uma relação intrínseca, neste caso, entre currículo e prescrição. O currículo então é entendido como algo pronto, determinado, por onde as coisas devem seguir, é um caminho pré-definido.

Essa ideia do currículo como algo prescrito, pré-fixo e pré-determinado, remete-se ao século XVII, e ao longo do tempo foi-se fortalecendo e encontra-se até hoje arraigada na mentalidade de muitos que pensam e elaboram currículos. “Em parte, o fortalecimento deste vínculo deveu-se ao emergir de padrões sequenciais de aprendizado para definir e operacionalizar o currículo segundo modo já fixado” (GOODSON, 2010, p. 31).

Esses padrões sequenciais de aprendizado, que o autor acima se refere, estão relacionados ao conceito de classe, que se encontra, por sua vez, envolvido com o termo escolarização. Neste contexto, temos uma relação intrínseca entre classe, escolarização e currículo. “As palavras classe e currículo parecem ter entrado no tratado educacional numa época em que a escolarização estava se transformando em atividade de massa” (HAMILTON

E GIBBONS, 1980, p.15 Apud GOODSON, 2010, p.31). Aqui, já aparece uma ideia de ordem, relacionada a controle, pois começa a divisão de alunos por classe, com base nos níveis de complexidade crescente, idade e do conhecimento a ser exigido.

Então, existirá uma conexão entre a organização escolar em classes e o currículo prescrito e sequenciado. Há uma percepção clara por parte daqueles que elaboravam o currículo, que eles determinariam o que deveria ser trabalhado em sala de aula e como deveria ser esse processo. Conforme Goodson (2010) a forma emergente do currículo ligava-se, por natureza, aos padrões de organização e controle sociais.

No final do século XVI, na Europa Calvinista, com a ascendência política e também teológica dos discípulos de Calvino, fortalecia a ideia de disciplina, que se constituiu como a essência do calvinismo, aparecendo de forma clara uma relação entre currículo e disciplina, onde o primeiro está para a prática educacional calvinista, assim como o segundo está para a prática social calvinista, em razão disso, já é possível destacar a existência intrínseca da relação entre currículo e poder. Conforme nos alerta Hamilton (1980 apud Goodson, 2010, p.32)

O conceito de classe ganhou proeminência com o surgimento de programas sequenciais de estudo que, por seu turno, refletiam diversos sentimentos de mobilidade ascendente da Renascença e da Reforma. Nos países calvinistas (como a Escócia), essas ideias encontraram sua expressão, teoricamente, na doutrina da predestinação (crença de que apenas uma minoria predestinada podia obter a salvação) e, educacionalmente, no emergir de sistemas de educação – nacionais, sim; mas bipartidos – onde os “eleitos” (isto é, predominantemente os que podiam pagar) eram agraciados com a perspectiva da escolarização avançada, ao passo que os demais (predominantemente os pobres da área rural) eram enquadrados num currículo mais conservador (com apreço pelo conhecimento religioso e pelas virtudes secularizadas).

Além do poder, nos revela também o caráter ideológico do currículo, a partir do momento que se decide qual conhecimento a ser ensinado e como deve ser ensinado. O ato da escolha relaciona-se ao poder e a ideologia, pois escolher é tomar partido, e fazer uma opção, é selecionar com base em alguma crença, ou verdade pré-estabelecida, com um determinado fim.

Para Apple (2006) a natureza do currículo, do ensino e da educação é política. Preocupações com as questões de poder, com as desigualdades de classes, raça e gênero operam na escola, no controle de professores e estudantes, no conteúdo e na organização curricular.

Essa ideia de currículo como percurso também já aparece na obra de Bobbit (1918), intitulada: *The curriculum*, considerado o primeiro tratado sobre o currículo, mas ele define-o de 2 modos e estabelece objetivos que devem estruturar o processo educativo. Para ele, o currículo é “todo leque de experiências, sejam estas dirigidas ou não, que visam a desdobramento das capacidades do indivíduo; ou é a série de experiências instrutivas conscientemente dirigidas que as escolas usam para completar e aperfeiçoar o desdobramento” (BOBBIT, 1918 apud PACHECO, 2005 p. 43).

Os modos presentes na definição de Bobbit revelam, por um lado, o continuísmo de uma tradição, o currículo com uma função técnica que orienta a educação, e por outro, o currículo como um projeto, que não se limita a um plano pré-estabelecido, que tem relação com as experiências vivenciadas pelos alunos na escola. Conforme Pacheco (2005, p. 33)

[...] não se conceituará currículo como um plano totalmente previsto ou prescritivo, mas como um todo organizado em função de propósitos educativos e de saberes, atitudes, crenças e valores que os intervenientes curriculares trazem consigo e que realizam no contexto das experiências e dos processos de aprendizagem formais e/ou informais.

Essa ideia do currículo como projeto, será o pressuposto básico do que se chamou escola progressista norte-americano, onde aparece Dewey, como seu grande inspirador, com uma teoria nova sobre a educação chamada de Escola Nova. Sendo assim “o conceito de currículo relaciona-se com as experiências educativas que constituem o roteiro de aprendizagem institucionalizada do aluno” (PACHECO, 2005, p. 34).

O currículo passa a ser pensado para além de um curso, um plano, um programa para começar a ser abordado de uma forma mais ampla, que não se restringe ao âmbito escolar apenas, mas também ao âmbito político. O currículo é o lugar onde ocorre uma reflexão sobre os interesses políticos e ideológicos que surgem das relações entre escola/sociedade, indivíduos e grupos. (PACHECO, 2005, p.36)

No currículo está presente a interação de vários sistemas (político, econômico, administrativo, cultural, social, educacional) onde existem interesses reais e corresponsabilidades, o que pode acarretar unidade ou conflito entre o normativo, oficial e o factual, real. Nesse sentido Sacristán (2000, p. 34), afirma

Numa primeira aproximação e concretização do significado amplo que nos sugere, propomos definir o currículo como o projeto seletivo de cultura, cultural, social, política e administrativamente condicionado, que preenche a atividade escolar e que se torna realidade dentro das condições da escola tal como se acha configurada.

Esta definição estabelece uma intrínseca relação entre currículo e cultura, pois como projeto de cultura, significa uma seleção de conteúdos que são culturais, logo está profundamente ligado a história, ao espaço onde, quando, como e porque se desenvolve. Por isso apresenta-se como prática, como uma ação dentro de um campo social, que é o campo escolar, que não está isolado, pelo contrário, encontra-se cultural e historicamente situado e contém em seu bojo ideias, valores, significados e sentidos diversos que justificam essas escolhas. “Por trás de todo currículo, existe hoje, de forma mais ou menos explícita e imediata, uma filosofia curricular ou uma orientação técnica que é por sua vez síntese de uma série de posições filosóficas, epistemológicas, científicas, pedagógicas e de valores morais” (SACRISTAN, 2000, p. 35).

Apesar de percebemos nestas definições uma certa amplitude do conceito de currículo, elas não se excluem, mas contribuem de sobremaneira para compreender a sua natureza, o que certamente caracteriza o seu objeto de estudo como de natureza prática e inerente a educação.

A resposta para o que é o currículo, não é fácil, nem tão pouco unívoca, por conta da pluralidade de definições que desenha um mapa de complexidades, por outro lado na geografia do currículo, que envolve significado e sentido, é possível perceber que ele se constitui como um projeto de formação, onde estão presentes valores, experiências, atitudes, sendo construído nas práticas inter-relacionadas no contexto social, cultural, econômico, político e ideológico (PACHECO, 2005).

O professor Macedo⁵ chega a nomear o currículo de o *novo príncipe*, pois nunca se deu tanta importância as propostas curriculares e as políticas educacionais nelas vinculadas, bem como, o desenvolvimento de tantos estudos e debates que têm sido realizados neste campo. Para ele,

Se levarmos em conta o contexto de importância que o currículo assume no mundo, em termos da concepção e da construção contemporânea das formações, o seu empoderamento político-pedagógico, assim como a complexidade que emerge dessas configurações, a explicitação reflexiva do campo curricular e da noção de currículo, no sentido de distinguir histórica e epistemologicamente as perspectivas e as práticas se torna uma responsabilidade formativa social e pedagógica incontestável (MACEDO, 2013, p. 14).

Entendemos que o currículo nunca é neutro, mantém um vínculo com um contexto social amplo, pois implica uma interação entre sujeitos e entes estes e a sociedade e está imbricado com a organização da estrutura escolar e a comunidade. Novos saberes são construídos e reconstruídos num relação dinâmica e dialética produzindo novos processos de ensino e de aprendizagens. A elaboração do currículo e a sua implementação devem ser feitas com base na realidade e a partir das necessidades concretas do contexto ao qual ele faz parte.

No Brasil as ideias sobre o currículo começam a ter importância no cenário educacional a partir dos anos de 1920, sofrendo influências das teorizações americanas até os anos de 1980. Os acordos feitos entre os governos brasileiros e americanos, dentro do programa de ajuda a América Latina, viabilizavam a assimilação de modelos de viés funcionalistas na elaboração de propostas curriculares nacionais (LOPES; MACEDO, 2014).

Esses modelos apresentam uma função mais formalista, e tem Ralph Tyler, discípulo de Bobbit, como seu principal representante. Ele propunha uma concepção de

⁵ Roberto Sidnei Macedo é doutor em Ciências da Educação pelo departamento de Ciências da Universidade de Paris Saint-Denis. Atualmente é Professor Titular da Faculdade de Educação da Universidade Federal da Bahia.

currículo como atividade burocrática, técnica, uma instrução mecânica onde os assuntos eram dispostos sequencialmente e o ensino centrava-se no professor, que deveria também seguir um roteiro, uma mecânica procedimental, na abordagem dos conteúdos. Tyler (1983) concebe o currículo como um roteiro, sendo um conjunto de objetivos, conteúdos, atividades e avaliação construídos com o intuito de desenvolver determinados comportamentos. Está presente nesta concepção uma forte influência da psicologia comportamentalista.

Estamos assim diante de uma teoria de instrução, com a identificação de quatro aspectos estruturantes (objectivos-conteúdos-actividades-avaliação) que se tornaram cruciais nos modos de organizar as práticas curriculares e que viriam marcar o tempo da psicologia no campo curricular (PACHECO, 2005, p. 85).

Os estudos curriculares estão intimamente relacionados com as teorias curriculares. Tivemos nesse período no Brasil, o predomínio da teoria curricular tradicional que representa os primeiros estudos do currículo como campo específico de conhecimento, segundo Silva (2010, p.22) “Foram talvez as condições associadas com a institucionalização da educação de massas que permitiram que o campo de estudos do currículo, surgisse nos Estados Unidos, como um campo profissional especializado”.

As ideias de organização, planejamento e eficiência são fundamentais dentro dessa teoria que tem como pressuposto teórico, o taylorismo, uma teoria científica da administração no contexto do processo de industrialização nos Estados Unidos. Se faz necessário, neste contexto, racionalizar o trabalho nas fábricas, torná-lo eficiente, para que se consiga o aumento da produção, e preciso ter objetivos e métodos bem definidos para alcançá-los. A escola deveria funcionar como uma fábrica como qualquer empresa industrial ou comercial. Houve a transmissão do modelo de organização desenhada por Taylor na administração para a escola.

Na perspectiva de Bobbit, a questão do currículo se transforma numa questão de organização. O currículo é simplesmente uma mecânica. A atividade supostamente científica do especialista em currículo não passa de uma atividade burocrática. Não é por acaso que o conceito central, nessa perspectiva, é desenvolvimento curricular, um conceito que iria dominar a literatura estadunidense sobre o currículo até os anos 80 (SILVA, 2010, p.24).

O Brasil foi fortemente influenciado, neste período, por esse paradigma, o comportamentalismo e o taylorismo ganharam força na sociedade americana industrializada, era preciso preparar o jovem para essa nova sociedade, as demandas sobre a escolarização aumentam, tornar a escola mais eficiente é objetivo a ser perseguido e o currículo tem um papel fundamental. O currículo e a escola serão usados como instrumento de controle, essa uma marca do eficientismo (LOPES; MACEDO, 2014).

Essas ideias vão chegar por aqui através do movimento da Escola Nova, que tem no filósofo e pedagogo John Dewey seu maior expoente, para ele, a educação é uma necessidade

social. A experiência direta da criança é o foco central do currículo. O que será chamado de progressivismo numa contraposição ao eficientismo. Na primeira metade do século XX, o Brasil vive um momento de profundas transformações sociais, econômicas e políticas, a cultura do café⁶ desenvolveu o progresso industrial e a urbanização, mas também ocasionou um aumento das desigualdades sociais.

O foco central do currículo para Dewey está na resolução de problemas sociais. O ambiente escolar é organizado de modo a que a criança se depare com uma série de problemas, também presentes na sociedade criando oportunidade para ela agir de forma democrática e cooperativa. As atividades curriculares e os problemas são apresentados às crianças para que elas, em um mesmo processo, adquiram habilidade e estimulem sua criatividade. [...] (LOPES; MACEDO, 2014, p. 25).

O manifesto dos pioneiros da educação foi mais que um documento foi um movimento, encabeçado por Fernando Azevedo, Lourenço Filho e Anísio Teixeira, a favor de uma educação nova, uma educação com função essencialmente pública, sem privilégios de uma minoria, deixando de servir aos interesses de classe, o que estava presente na escola tradicional, de concepção burguesa (MENEZES; SANTOS, 2001).

Esses defensores desta Escola Nova acreditam que a educação era responsável para inserir as pessoas na ordem social. Nesse sentido as crianças deveriam ser educadas tendo como destaque o seu desenvolvimento motor, afetivo e social. O currículo deveria ser elaborado dando ênfase ao fazer, a experimentação, a atividade. O foco do ensino e da aprendizagem estaria no aluno. Se fazia necessário reestruturar a educação brasileira. Conforme nos esclarece Moreira (2008, p.82)

[...] as primeiras infra-estruturas (sic) do campo do currículo corresponderam, inicialmente, as reformas educacionais promovidas pelos pioneiros nos estados e, a seguir, à base institucional do atual Instituto nacional de estudos e pesquisas educacionais (INEP) e do Programa de Assistência Brasileiro-Americana à Educação Elementar (PABAE)

Nestas propostas curriculares, é importante destacar a presença marcante das ideias progressivistas do pensamento de Dewey, principalmente no INEP, e uma postura mais claramente tecnicista, com viés eficientista, nas questões curriculares no âmbito do PABAE.

Em 1949, uma resposta às questões sobre a seleção e organização de experiências/conteúdos educativos, aparece e vai se impor e durar, nos Estados Unidos e no Brasil, por mais de 20 anos. Com uma abordagem que fundiu o eficientismo e o progressivismo, Ralph Tyler estabelece novos princípios sobre a elaboração do currículo (LOPES; MACEDO, 2014).

⁶ A economia cafeeira foi o grande motor da economia brasileira da segunda metade do século XIX até década de 1930. A estrutura urbana desenvolvida pelo complexo cafeeiro favoreceu o fluxo de produtos manufaturados e o consequente desenvolvimento das indústrias nos centros urbanos.

Existe uma racionalidade linear na proposta de Tyler, uma lógica que vincula currículo e avaliação, passando pelos objetivos e pela seleção, criação e organização de experiências de aprendizagem, que a torna quase inquestionável, pois garante uma eficácia procedimental e administrativa. “Para Tyler, o currículo é composto pelas experiências de aprendizagem planejadas e dirigidas pela escola para conseguir os objetivos educativos” (SACRISTAN, 2000, p. 46).

O que se ver durante esse período que vai até o final dos anos de 1970 é uma concepção do currículo como prescrição, como técnica, o currículo como uma estrutura racionalmente pensando para ditar os modos de ensino e aprendizagem. “Tyler define, assim uma nova agenda para teoria curricular centrado na formulação de objetivos, com repercussões que ainda hoje, podem ser vistas nos procedimentos de elaboração de currículos” (LOPES; MACEDO, 2014, p. 27).

Em 1964, o Brasil sofre um golpe militar, se instaura um governo ditatorial, que durará 21 anos. Nesse período ocorrem mudanças no plano político, social, econômico e ideológico, e como não podia ser diferente, haverá também significativas mudanças no cenário educacional.

A tendência tecnicista passou a prevalecer, em sintonia com o discurso de eficiência e modernização adotado pelos militares, e diluiu não só a ênfase as necessidades individuais da tendência progressivistas, mas também as intenções emancipatórias das orientações críticas, incompatíveis com a doutrina da segurança nacional que passou a orientar as decisões governamentais. A preocupação principal passou a ser a eficiência do processo pedagógico, indispensável ao treinamento adequado do capital humano no país. (MOREIRA, 2008, p. 83)

No início dos anos de 1980, quando se inicia o processo de redemocratização do país, essa forma de pensar o currículo perde força e começa a aparecer um pensamento curricular com base no pensamento marxista. Traduções de textos de Young, Apple e Giroux, especialistas no campo do curricular, começam a ser discutidos e referenciados em textos de pesquisadores brasileiros sobre o currículo. Para Lopes e Macedo (2010, p. 14)

Os estudos que discutiam aspectos administrativo-científicos do campo foram totalmente superados, restando apenas pouquíssimas referências a esse tipo de estudos nos primeiros anos da década, especialmente localizadas na produção em periódicos. Nos textos apresentados em fóruns científicos, a abordagem estava definitivamente superada. As proposições curriculares cediam espaço a uma literatura mais compreensiva do currículo, de cunho eminentemente político.

O currículo passa a ser visto como texto com dimensão político, social, cultural e econômica e nele há a necessidade de se desvelar as relações de poder que o compõe, que está presente na sua elaboração, implementação e avaliação. Os conflitos de interesses, as disputas por espaços, pelo domínio daqueles que estão autorizados a falar sobre o currículo, estão agora

no foco daquilo que Tomaz Tadeu da Silva (2010) chama de teoria crítica do currículo. O importante não é mais desenvolver técnicas para fazer o currículo, mas elaborar conceitos que possam contribuir na compreensão do que o currículo faz.

Uma categoria será essencial para compreender o currículo na perspectiva da teoria crítica, é ela, a ideologia. O desenvolvimento e a apreensão do pensamento de Marx pelos estudiosos da educação no Brasil farão com que no campo do currículo se responda à questão de como e quem faz a seleção e a organização do conhecimento? O que, conseqüentemente, revelará a relação entre poder e conhecimento e o jogo de interesses entre os atores sociais envolvidos na produção do currículo. Conforme Apple (2006, p.43)

[...] dado que tal seleção e organização envolvem opções ideológicas conscientes e inconscientes, uma das tarefas essenciais do estudo do currículo será relacionar tais princípios de seleção e organização do conhecimento com a sua estrutura institucional e interativa nas escolas e, seguidamente, com uma área mais abrangente das estruturas institucionais que rodeiam a sala de aula.

O currículo ganha agora um enfoque sociológico, abandonando a abordagem psicológica do modelo anterior, sendo totalmente superada pela visão de que o currículo só poderia ser compreendido dentro do contexto social, político e econômico. A ideia de currículo como algo neutro e desinteressado, não se sustenta mais, pois, é preciso questionar quais as formas dominantes do conhecimento e, de forma mais ampla, qual a forma social dominante. É preciso desconfiar do que está posto, dos atos do currículo, esses atos são atividades, mediadas pelo processo ensinar/aprender que visam uma determinada formação, que se fazem por meio da seleção, organização, formulação, implementação e avaliação de saberes, valores, atividades e competências (MACEDO, 2013). Vivendo na dinâmica da produção da lógica capitalista, seria importante refletir sobre o que o currículo faz com as pessoas, antes mesmo de saber como se faz um currículo. Sendo assim para Silva (1996, p. 23)

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.

Após 15 anos de ditadura militar, o Brasil vivia uma abertura política, esse processo chamado de redemocratização instituiu novos governos estaduais e introduziu concepções marxistas na educação brasileira. Enquanto teoria da educação, surgem a Pedagogia Histórico-

Crítica de Saviani⁷ e a Pedagogia Crítico-social dos Conteúdos, de Libâneo⁸, além da valorização do pensamento de Paulo Freire.

Um trabalho que ganhou bastante destaque e serviu de base para o desenvolvimento da teoria crítica do currículo no Brasil é a obra *Ideologia e Currículo* de Michael Apple. Através do conceito de hegemonia e ideologia, ele entende a ação da educação na reprodução das desigualdades. As propriedades econômicas e simbólicas são distribuídas desigualmente e as escolas são também usadas como mantenedoras do controle social (LOPES; MACEDO, 2014). Neste sentido os currículos serão elaborados dentro da lógica econômica capitalista e da ideologia de dominação no seu interior, onde se encontra uma relação indissociável entre a maneira como a economia está organizada e a forma como o currículo está organizado.

Como afirma Pacheco (2005), a contribuição da teoria crítica para o campo do currículo foi pensá-lo não como um produto tecnicamente elaborado, mas como um processo, onde acontece relações de interdependência entre os atores em diferentes contextos, é uma questão de conhecimento, poder e identidade. É uma construção que pertence aos professores e alunos, se constrói nas lutas e relações sócio-políticas. Por esta razão, Silva (2010, p.150) afirma que “o currículo é lugar, espaço, território [...] no currículo forja-se nossa identidade. O currículo é texto, discurso, documento. O currículo é documento de identidade”.

Na pedagogia histórico-crítica a definição de currículo pode ser cunhada da definição de Saviani acerca da função da educação, mais precisamente da educação escolar quando ele afirma que:

O objeto da educação diz respeito, de um lado, à identificação dos elementos culturais que precisam ser assimilados pelos indivíduos da espécie humana para que eles se tornem humanos e, de outro lado e concomitantemente, à descoberta das formas mais adequadas para atingir esse objetivo (2011, p.13).

O currículo deve ser uma seleção crítica de conteúdos que estejam relacionados ao desenvolvimento e evolução do gênero humano, produzidos historicamente, que possibilite o desenvolvimento integral do homem e proporcione sua emancipação. O currículo é um conjunto de atividades desenvolvidas pela escola, não é um programa e nem um elenco de disciplinas apenas. Currículo é tudo que a escola faz, no sentido de desenvolver a emancipação humana.

⁷ Educador brasileiro que defende que os professores, na medida que, conseguem lidar criticamente com os conhecimentos disponíveis, distinguindo entre o que é pedagogicamente relevante e o que não o é, vão ganhar condições de produzir seus próprios conhecimentos e, assim, o seu ensino deixa de ser mera transmissão incorporando também uma contribuição original.

⁸ Educador brasileiro que defende um modelo de escola mais concentrada nas classes sociais menos favorecidas, onde seus métodos de ensino fossem principalmente pautados no estímulo do desenvolvimento da consciência crítica de cada indivíduo a fim de despertá-lo para a sua condição de oprimido e proporcionar a ele subsídios para que venha a se tornar um agente transformador da sociedade.

Outra grande influência no Brasil da teoria crítica curricular, é o trabalho do professor Henri Giroux⁹, que será fortemente influenciado pela escola de Frankfurt, onde é feita uma profunda crítica à razão instrumental e a universalização da técnica, ele também fará uma crítica à racionalidade técnica curricular e desenvolve a ideia de currículo como política cultural sendo que as práticas curriculares devem ser compreendidas a partir de uma análise histórico, ética e política. “A teoria crítica refere-se tanto a uma ‘escola de pensamento’ quanto a um processo de crítica. [...] uma crítica na qual as reivindicações de qualquer teoria devem ser confrontadas com a distinção entre o mundo que ela examina e descreve, e o mundo como realmente existe” (GIROUX, 1986, p.22)

Assim como Apple, Giroux também apresenta uma leitura crítica da história do currículo no contexto da sociedade capitalista e suas ideologias, propondo repensar o currículo como possibilidade de uma nova pedagogia, uma pedagogia crítica, uma pedagogia crítico-emancipatória que ele intitula de pedagogia da resistência. Um dos elementos fundamentais nesta perspectiva será o conceito de currículo oculto e a sua relação com a escolarização e a política, que se constituirá como fundamento da pedagogia crítica.

Embora o conceito de currículo oculto tenha recebido definições e análises surpreendentemente incompatíveis na última década, a linha de definição constante nessas análises conceitua o currículo como sendo as normas, valores e crenças imbricadas e transmitidas aos alunos através de regras subjacentes que estruturam as rotinas e relações sociais na escola e na vida da sala de aula” (GIROUX, 1986, p. 71).

Existem silêncios poderosos no conhecimento escolar e na prática da sala de aula, onde estão implícitas a dimensão do poder e da ordem social que estão presentes nas relações existentes na escola e da escola com a sociedade. O processo de escolarização funciona como elemento reprodutor das relações de dominação e exploração, bem como mantenedor as desigualdades sociais. A teoria da reprodução (Bourdieu; Passeron, 1970) esclarece que a escola utiliza os códigos de transmissão cultural que são conhecidos apenas pela classe média, valores, conceitos e comportamentos já familiarizados e que serão passados para os alunos de classe menos favorecidos, o que acaba por dificultar sua escolarização, pois essa cultura será imposta, dita, natural.

Essa naturalização da cultura de uma classe é universalizada e oculta a ideologia. Por esta razão que “a reprodução cultural opera de forma semelhante à reprodução econômica: o capital cultural das classes médias, desigualmente distribuído, favorece aqueles que o

⁹ Educador norte-americano, teórico e crítico da cultura e educação, foi um dos fundadores da pedagogia crítica nos Estados Unidos.

possuem e com isso perpetua a desigualdade dessa distribuição (LOPES; MACEDO, 2014, p.32)

Aquilo que está silenciado no currículo prescrito, oficial, formalizado, que deve garantir a socialização, encontra-se ocultado, e só é possível revelá-lo se for investigado criticamente. O currículo oculto não deve ser analisado apenas como um meio de socialização, mas como um instrumento de controle social, que estabelece formas diferenciadas de escolarização para classes diferentes de estudantes (GIROUX, 1986). A escola desempenha um papel fundamental para a economia do país, ela viabiliza aquilo que é necessário saber para entrar no mundo da produção, do trabalho. Althusser (1971), Baudelot e Establet (1971), Bowles e Gintis (1976)¹⁰, sendo que o primeiro explica como a escola funciona como um aparelho ideológico do Estado e os quatro últimos estabelecem que o sistema educativo prepara os sujeitos para assumir papéis diferentes, que são determinados pelo sistema capitalista, dependendo da classe de cada um. Uma das propagandas recentes de muitos governos brasileiros é anunciar que a educação é para todos, quando na verdade nem o acesso a ela está garantido a todos. Até 2015, o Brasil era um dos países que ainda não tinha atingindo o objetivo de uma educação para todos, de acordo com que foi firmado entre 164 países reunidos em 2000, em Dakar, na cúpula mundial de educação (EDUCAÇÃO, 2015).

A noção de currículo oculto esteve presente em todas as teorias críticas do currículo, e desocultá-lo faria com que ele perdesse sua eficácia, porém é necessário romper com esse viés ideológico, o que, provavelmente, possibilitaria imprimir uma educação crítica e emancipadora e a escola deixaria de servir a interesses de grupos dominantes. Contudo, sobre o currículo oculto, Silva esclarece (1996, p.81)

O conceito tornou-se, entretanto, crescentemente desgastado, o que talvez explique seu declínio na análise educacional crítica. Houve provavelmente uma certa trivialização do conceito. Algumas análises limitavam-se a “caçar” instancias do currículo oculto por toda parte, num esforço de catalogação, esquecendo-se de suas conexões com processos e relações sociais mais amplos. [...] o que tinha constituído sua força acabara por decretar seu enfraquecimento como conceito importante da teorização crítica sobre currículo.

Dentro do campo dos estudos curriculares a cultura começa a ser um ingrediente fundamental, considerando a ideia de que existe um vínculo entre reprodução econômica e reprodução cultural. Nesse contexto começam a aparecer teorias que vão estabelecer a existência entre currículo e a diversidade cultural e suas implicações nas relações de poder. Essa

¹⁰ Autores franceses e norte-americanos que trabalham com as teorias da reprodução e da correspondência e que fizeram uma crítica da escola e do currículo como instrumentos de controle social.

será uma maneira nova de olhar o currículo, o que resulta nos que os estudiosos irão chamar de teoria pós-crítica do currículo. Segundo Silva (2010, p. 147),

[...] a teoria pós-crítica deve se combinar com a teoria crítica para nos ajudar a compreender os processos pelos quais, através de relações de poder e controle, nos tornamos aquilo que somos. Ambas nos ensinaram, de diferentes formas, que o currículo é uma questão de saber, identidade e poder.

O aspecto político e social presente nas teorias críticas do currículo continuam a incorporar as análises das teorias pós-críticas, porém, as questões de interesse e poder não se limitariam aos aspectos econômicos, o debate se amplia, entra em cena o aspecto cultural, as questões de gênero, etnia e sexualidade, bem como as críticas a ciência e o progresso passariam a compor o pensamento curricular desenvolvido pelas teorias pós-críticas (LOPES; MACEDO, 2010). Ao incorporar novos elementos na análise sobre o currículo, as teorias pós-críticas não representam uma cisão, uma ruptura abrupta com as teorias críticas. Em síntese pode haver aspectos conservadores nessas teorias e aspectos que permitem avanços na compreensão de categorias como dominação e poder.

Com a necessidade de se analisar o currículo do ponto de vista cultural, entram no campo do currículo a ideia de se estudar a cultura nas práticas curriculares. Como afirma Macedo (2013), a cultura apresenta-se como um movimento de relações, onde estão presentes a luta por significados que vão determinar qual educação distribuir e assim legitimá-la. Estudiosos como Peter McLaren, americano, e Antonio Flávio Moreira, brasileiro, vão trabalhar o currículo agora com base no multiculturalismo, que se constitui como elemento fundante das teorias pós-críticas do currículo.

O multiculturalismo configura-se como uma ruptura epistemológica, no campo curricular, com a modernidade e suas pretensões totalizantes do conhecimento, ele se insere no que se passou a chamar de sociedade pós-moderna, em que a pluralidade e a diversidade, o descontinuo e a diferença são categoria centrais. A identidade é um processo de construção e reconstrução constante, ela não é estável e fixa, ela é plural e dialética.

De acordo com Silva (2010, p. 88)

Nos Estados Unidos o multiculturalismo originou-se exatamente como uma questão educacional ou curricular. Os grupos sociais mais subordinados – as mulheres, os negros, os homens e as mulheres homossexuais iniciaram uma forte crítica aquilo que eles consideravam como o cânon literário, estético e científico do currículo universitário tradicional. Eles caracterizavam esse cânon como o privilegio da cultura branca, masculina, europeia, heterossexual. O cânon do currículo universitário fazia passar por “cultura comum” uma cultura bastante particular – a cultura do grupo culturalmente e socialmente dominante. Na perspectivas dos grupos culturais dominados, o currículo universitário deveria incluir uma amostra que fosse mais representativa das contribuições das diversas culturas subordinadas.

Percebe-se que o currículo continuava sendo usado como instrumento de controle, que oculta através do discurso da naturalização e universalização as ideologias presentes numa sociedade desigual e distribui um conjunto de valores, crenças, símbolos e significados através da imposição de uma cultura, permanecendo intacta as relações de poder sendo assim, “para a perspectiva dos estudos culturais, o currículo é um artefato cultural inventado e seus conteúdos são produtos de uma construção social, implicando as relações de poder para legitimar e afirmar cosmovisões” (MACEDO, 2013, p. 69).

A linguagem, assim como o discurso tem um papel fundamental nesta construção, pois o significado será construído socialmente, ele não existe a priori, ele é fabricado culturalmente. Com base nesta ideia, Lopes e Macedo (2010), afirmam que o currículo é uma prática discursiva, pois ele estabelece a significação e atribui sentido a realidade, é uma prática de poder. Ele constrói a realidade e a identidade por ele, é projetada, na intersecção de diferentes discursos sociais e culturais ele é produzido. Está é sem dúvida, uma característica marcante das análises pós-estruturalistas, a ideia que o significado não existe a priori, enquanto essência, ele é construindo social e culturalmente. O pensamento pós-estruturalista dará ênfase a subjetividade nos discursos, rompendo com essa visão de que há somente uma única direção, um único discurso na educação e no campo curricular.

Avesso aos binarismos antinômicos, esse movimento questiona e desconfia justamente dos binarismos de que é feito o currículo: branco/preto; masculino/feminino; velho/novo; teoria/prática; heterossexual/homossexual; mente/corpo; objetividade/subjetividade, etc. poderíamos dizer que o pós-estruturalismo é uma perspectiva nitidamente desreificadora do currículo que temos, tanto em termos de forma quanto de conteúdo. (MACEDO, 2013, 66)

O pensamento sobre o currículo no Brasil neste contexto foi marcado, principalmente, a partir da segunda metade da década de 1990, por incorporar tanto as ideias pós-estruturalistas, também chamadas de pós-modernas quanto as teorizações críticas, assim como, ainda aparecem também, as teorizações de cunho funcionalistas. Para Lopes e Macedo (2010) o pensamento curricular no Brasil tem como marca o hibridismo. Nas tendências e orientações há uma inter-relação, isto produz o hibridismo, uma mistura de olhares, uma interpenetração conceitual.

Além da teoria pós-estruturalista aparece também neste período as concepções do currículo em rede e da história do currículo e conhecimento escolar. O estudo sobre o currículo em rede foi desenvolvido por pesquisadores da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), com a coordenação de Nilda Alves e na Universidade Federal Fluminense, com a profa. Regina Leite Garcia. A abordagem dessa concepção está centrada na categoria cotidiano e na formação de professores. Conforme Lopes e Macedo (2014) a partir das discussões sobre

as alterações dos currículos na formação de professores será identificada quatro esferas que se articulam nesta formação, a saber: a da formação acadêmica, a da ação governamental, a da prática pedagógica e a da prática política.

Para as defensoras dessa concepção, os conhecimentos são tecidos em redes a contextos cotidianos variados. Pensar o currículo envolve necessariamente pensar sobre os espaços cotidianos onde eles acontecem, o fazer o currículo é que produz o seu sentido. São discutidos a tentativa de superar o enfoque disciplinar e se pensar em eixos curriculares que seriam espaços de discussão e ação coletiva, onde se produziria propostas coletivas. Essas discussões acabam gerando a ideia de um currículo com base nacional comum.

O desenvolvimento das ideias sobre a história do currículo e conhecimento escolar será a temática central desenvolvida por Antonio Flavio B. Moreira, no Núcleo de Estudos do Currículo (NEC) da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). O objetivo principal é a compreensão da constituição do currículo e como se deu as influências estrangeiras nesta constituição. Aparece um importante conceito que é o de transferência educacional, que se amplia ao absorver categorias como globalização, hibridização cultural e cosmopolitismo. Para Paraiso (2010) é necessário considerar as interações existentes entre os ditos países centrais e periféricos no que se referem aos contextos cultural, político, social e institucionais bem como as resistências, adaptações e possíveis substituições que possam ocorrer neste processo.

Essa concepção sobre o campo curricular no Brasil e seu desenvolvimento histórico analisa não só as produções teóricas desenvolvidas, mas as políticas públicas curriculares, o currículo vigente e as funções do professor e do intelectual neste campo, além das práticas vividas. As duas linhas principais a serem desenvolvidas são: o estudo sobre o pensamento curricular brasileiro e o estudo das disciplinas escolares.

Neste período, entre meados dos anos de 1990 e o final de 2015 no Brasil, é grande a proliferação de movimentos sociais e Organizações não governamentais (ONGs) que defendem as minorias, não considerando apenas as diferenças de classes, mas as questões de identidades de gênero, étnicas, raciais e culturais.

Ainda que o determinante de classes sociais permaneça na análise curricular, a necessidade de se compreender o currículo como uma seleção cultural impregnada por uma visão de mundo branca, masculina, heterossexual e eurocêntrica, passa a ser central em estudos curriculares, que buscam pensar em currículos alternativos, multiculturais. (CANEN, 2015, p. 179)

Apesar destas concepções o Multiculturalismo seria, de fato, a grande marca das novas produções teóricas no campo do currículo, neste período, e também das políticas educacionais e das novas propostas curriculares. Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN)

trazem a diversidade e a pluralidade cultural, a orientação sexual, como temas transversais para a educação básica. O que significa dizer que esses temas não constituem novas áreas, mas deveriam ser desenvolvidos nos conteúdos das áreas já tradicionais presentes no currículo. É preciso considerar os diversos grupos culturais que pertencem os alunos, isso interfere no processo de ensino e de aprendizagem.

É importante destacar que os PCN atenderam as exigências de organismos internacionais como a Organização das Nações Unidas (ONU), Organização das Nações Unidas para Educação, Ciência e Cultura (UNESCO) e o Banco Mundial que sofreram pressões populares multiculturais e também das teorias críticas e pós-críticas do currículo, que fizeram com que se firmasse um compromisso de promover uma educação para todos e para a cidadania baseada no respeito a diversidade cultural.

Posteriormente outros documentos oficiais irão reforçar essa matriz multiculturalista nas novas propostas curriculares é o caso da lei 10.639/03 e as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) em 2004. O primeiro estabelece a inclusão do ensino de história e cultura afro-brasileiro no ensino básico, e será ampliado em 2008 com a inserção do ensino sobre a cultura indígena e o segundo articula uma perspectiva multiculturalista da educação básica considerando a necessidade de uma educação das relações étnico-raciais e o ensino de história e cultura afro-brasileira e africana.

O relatório da Unesco feito pela comissão internacional de educação para o século XXI defendia que as competências deveriam ser usadas como conceito pedagógico central da prática educativa nas escolas de ensino médio e profissionalizantes, propondo sua ampliação a todas as crianças.

Tal qual os objetivos comportamentais, as competências foram entendidas como comportamentos mensuráveis e, portanto, cientificamente controláveis. O objetivo foi associar o comportamentalismo a dimensões humanistas mais amplas, visando formar comportamentos (as competências) que representassem metas sociais impostas aos jovens pela sua sociedade e cultura. (LOPES, 2004, p. 4)

Em termos de Brasil, o que é possível afirmar é que não existe um pensamento genuinamente brasileiro sobre o currículo, e o que existe são orientações híbridas que associam discursos de várias perspectivas como a crítica, o construtivismo, os princípios gerais da escola nova, e discursos que remetem ao “eficientismo” social. Na expressão de Lopes e Macedo (2015), o hibridismo é a marca do campo curricular no Brasil. Esse hibridismo também se expressa no discurso de formação das competências. O currículo por competências é concebido nos parâmetros curriculares para o ensino médio (PCNEM) como associado a tendências

construtivistas, visando à superação do currículo enciclopédico, centrado nos conteúdos, por um ensino mais ativo, interdisciplinar e contextualizado.

Porém, essas competências agem a partir de um determinado conteúdo que é traduzindo em habilidade. O que acarreta o controle na formação dessas competências, logo terá como finalidade controlar os conteúdos que devem estar presentes nos currículos da escola, pois, conforme Lopes (2004) haverá um mecanismo de avaliação centralizado nos resultados, neste caso, o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM).

A Educação será mais uma vez tratada para atender aos interesses do mercado, pensada como atividade econômica e não como atividade político-cultural. As prescrições curriculares acabam, de uma forma velada, substituindo as dimensões sociais e culturais pela dimensão técnica, pelo saber-fazer.

Em setembro de 2015, o governo abriu espaço para a discussão de uma nova proposta curricular para a educação básica, o documento foi intitulado de Base Nacional Curricular Comum (BNCC), sendo que poderá ser implementada em sala de aula após 2 anos de sua homologação. A partir de 2017, o MEC iniciará um processo de comunicação e diálogo com os estados e municípios sobre as principais etapas de implementação e preparação necessária.

A BNCC configura-se como uma orientação para a elaboração de currículos em todas as etapas da escolarização da educação básica. Na prática, o documento vai elencar os conteúdos mínimos que irão compor o currículo em cada ano da Educação Básica e, ao mesmo tempo pretende dar autonomia às redes de ensino e aos professores para trabalhar parte dos conteúdos, conforme as especificidades regionais e locais. Porém nos perguntamos como será essa autonomia? Se vai elencar conteúdos, como pode haver autonomia? Apenas permitir que os conteúdos sejam escolhidos é suficiente?

Várias são as críticas à BCNN feitas por educadores, professores e movimentos sociais em defesa da educação, entre elas, a que a base pode se tornar o verdadeiro currículo único e mínimo, que a forma que ela está sendo construída desconsidera as discussões e debates feitos pelos professores, por entidades representativas destes e por associações científicas, que atende a interesses privados e configura-se como impositiva o que provoca perda de autonomia da prática pedagógica.

No dia 27 de abril de 2016 a Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação (ANPEd) realizou um Colóquio Nacional, intitulado: A Base em Questão: desafios para a educação e o ensino no Brasil. Sinteticamente é possível destacar:

A ANPEd, junto a outras entidades, já se posicionou contrariamente à metodologia adotada pelo MEC, que no lugar de realizar amplo debate público sobre tema tão sensível e importante para professores, gestores e estudantes das escolas públicas brasileiras optou pelo caminho de escuta de especialistas convidados e consulta fria a contribuições da sociedade. Outro aspecto central refere-se ao abandono ou minimização das Diretrizes Curriculares existentes que trazem o princípio da articulação curricular por áreas de conhecimentos. No colóquio, a professora Maria Luiza Sussekind (coordenadora do GT de Currículo) expôs a posição da ANPEd sobre a Base Carlos Ferrazo e Paulo Carrano, vice-presidente (Sudeste) e Primeiro Secretário, respectivamente, destacaram o papel da campanha #aquijátêmcurrículo. "Enquanto a BNCC estabelece processos frios de escuta, nós queremos que os professores nos contem como eles já constroem e praticam o currículo em suas salas de aula", explicou Carrano. Ferrazo ainda elencou outras ações que seguirão colocando a BNCC em debate, como garantia de mesas específicas sobre o tema nas cinco Reuniões Científicas Regionais da ANPEd ao longo de 2016, além da proposição de dossiês temáticos a periódicos da Educação e um Boletim especial da Associação abordando a questão. (ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM EDUCAÇÃO, 2016, p.1).

Ao final do colóquio foi elaborado um documento sobre o que foi debatido, entre as várias associações participantes, sobre a BCNN que abordava não só a metodologia utilizada para a construção da BCNN, como também sobre a sua elaboração e sua possível implementação. Entre as críticas apresentadas estão aquelas que afirmam que o currículo é um campo de disputa e deve ser garantido democraticamente, o currículo tem que ter como característica a flexibilização e não a unificação, a qualidade da formação dos professores é mais importante que qualquer unificação curricular, a base apresenta uma visão tecnicista, fere a LDB, pois há a possibilidade de perda da autonomia de gestão, houve uma desconsideração dos avanços recentes das pesquisas e discussões sobre o currículo existentes no país, seria importante fazer do currículo uma discussão sobre a escola pública, conceitualmente o documento é pobre, os sujeitos da escola e os sujeitos educadores devem ser chamados para construir a base e não apenas legitimá-la.

Durante este percurso conceitual e contextual sobre o currículo percebeu-se que definir currículo não é uma tarefa fácil, porém a problematização em torno das suas definições enriquece a nossa compreensão conceitual sobre ele. Foi possível identificar as influências teóricas que estão nas origens do pensamento curricular brasileiro, como também constatar que o campo do currículo no Brasil é marcado pela hibridização, marca essa, que constitui uma certa genuinidade do nosso pensamento curricular. Por fim, podemos observar, que são muitas, ainda, as discussões e os debates em torno do currículo, mas cada vez mais aparece a compreensão que ele é um elemento fundamental na análise sobre o panorama educacional brasileiro e sobre as políticas públicas educacionais.

A seguir abordaremos como foi constituído o campo do currículo na área de ciências, o que convencionou-se chamar de currículo de ciências e quais as influências teóricas

e que discussões estão sendo travadas neste campo e também apresentar as implicações das propostas curriculares no ensino de ciências.

4.2 O CURRÍCULO DE CIÊNCIAS

De que forma vem sendo construído o currículo de ciências no Brasil? Quais as influências teóricas que incidiram nessa construção? Como o contexto sócio-político-cultural-econômico no mundo e no Brasil vem interferindo na produção do desenho curricular para ensino a formação de professores de ciência?

É importante esclarecer que é comum o uso da terminologia “currículo de ciências” referindo-se apenas as ciências naturais ou ciências da natureza, mas as outras áreas do conhecimento que também estão presentes no ensino escolarizado não são ciências? Uma possível resposta a essa questão está relacionada com o fato de que no início do século XIX, com o estabelecimento da escolarização estatal e do currículo escolar, sobretudo na Europa, a ideia de ciência estava profundamente arraigada ao positivismo de Augusto Comte que denomina ciência como somente aquele conhecimento que podia ser experimentado, verificável e comprovado. O que no pensamento de Goodson (2010) deixou suas marcas até os dias atuais. Para ele:

Uma versão diluída de ciência pura, ciência de laboratório, fora aceita como visão correta de ciência, visão que, em grande parte, persistiu não contestada até os nossos dias. A ciência, como disciplina escolar, foi vigorosamente defendida para se tornar, quanto à forma, semelhante às demais disciplinas do currículo secundário – puro, abstrato, um conjunto de conhecimentos inseridos como relíquias em compêndios e livros de texto (p. 26-27).

No Brasil, após a segunda guerra mundial, a influência dos Estados Unidos acaba por impor um currículo para formar cientistas, desconsiderando a nossa realidade sócio-político-educacional, os currículos passam a ser elaborados e implantados na escola com essa finalidade (SIQUEIRA, 2011). O que deixou marcas que são perceptíveis até hoje, como por exemplo, as Feiras de Ciências, onde são apresentados experimentos e experiências científicas ligadas as ciências da natureza (Física, Química e Biologia). É importante destacar que essas mudanças ocorrerem, como consequência da crise no sistema de ensino que se instala nos Estados Unidos, no período chamado de Guerra Fria¹¹, quando do lançamento do satélite artificial Sputnik I¹², ao espaço, pela, então, União das Republicas Socialista Soviéticas

¹¹ Teve início no final da 2 guerra mundial em 1945 e estabeleceu uma cisão mundo, dividindo-o em 2 grandes blocos: os socialistas e os capitalistas, havia a iminência constante de uma guerra ser decretada novamente.

¹² O lançamento do Sputnik I que não era maior do que uma bola de futebol e pesava 83 Kg representou uma das vitórias soviéticas na denominada *Guerra Fria*.

(URSS). A nação que representa, o dito, bloco capitalista se perguntará de quem é a culpa, porque não fomos nós que lançamos o satélite, a culpa recai na escola, mais precisamente no ensino de ciências, sendo assim passam a pensar e estabelecer novos princípios e diretrizes para uma educação que possa formar cientistas.

A chamada escola tradicional, nos Estados Unidos, com base em um ensino conteudista e concepção de currículo organizacional são colocadas em xeque, são muitas as críticas dirigidas ao currículo tradicional. E muitas reformas são realizadas. Muitos temas passam a ser discutidos, debatidos e questionados no interior escolar. O ensino de ciências ganha força, pois os cientistas começam a ganhar respaldo, peso e espaços, o investimento em educação visa, agora, formar cientistas e desenvolver a ciência. Encontraram na alfabetização científica uma saída e começaram a utilizar as feiras de ciências.

O lançamento do primeiro satélite artificial modificou – ou pelo menos, tentou modificar – profundamente o ensino Ciências no mundo ocidental, mais especialmente naqueles países na dependência das esferas econômica e político-cultural dos Estados Unidos (CHASSOT, 2004, p. 2).

O currículo foi repensado e modificado para atender esse novo contexto que incluía o desenvolvimento científico e tecnológico, traduzido no que se chamou de corrida espacial. O governo estadunidense investiu bastante nas escolas básicas e nas feiras de ciências e com isso ganhou o apoio dos cidadãos que começaram a acreditar no desenvolvimento do país através do desenvolvimento da ciência.

No período da ditadura militar no Brasil os projetos estadunidenses e ingleses são amplamente utilizados para a elaboração dos currículos de ciências. O país solicitou uma grande quantidade de recursos ao Banco Mundial para investir na educação científica e no desenvolvimento científico, porém, os recursos não foram utilizados corretamente.

[...] uma parte importante foi destinada ao ensino das ciências e, conforme parecer do próprio banco, foi desperdiçado, deixando apenas uma dívida a pagar. Um dos erros fundamentais era imaginar que poderiam substituir a liderança dos cientistas, transferindo para os professores das escolas primárias e secundárias o papel de inovadores. Fizeram uma festa de férias de ciências com desenhos e pedaços de isopor, que pagamos em dólares. (RAW apud CHASSOT, 2004, p. 27)

É neste cenário que acontece o desenvolvimento das feiras de ciências no Brasil, mas o que se ocorreu foi que, segundo Chassot (2004, p. 27) “as feiras de ciências passaram a determinar um ensino de ciências de demonstrações e estas foram [...] festivais de consumo de isopor com alunos ‘papagaiando’ receitas. As feiras então, apenas replicavam o conhecimento, elas não eram resultadas de pesquisas. Tinham como proposta alfabetizar cientificamente as crianças e jovens e popularizar a ciência, contudo acabaram por enfatizar muito o produto, fazer

meras reproduções e os alunos acabavam não conhecendo o processo, como de fato se faz ciência e para quê?

Sendo assim, é possível se pensar também na formação desses professores, que não sendo cientistas e nem pesquisadores, tentaram realizar as feiras com os seus conhecimentos prévios e teóricos, ora se consideramos que ainda hoje percebemos que a formação em vários municípios no Brasil é deficitária, apesar do grande número de universidades já existentes, naquele período, as dificuldades são ainda muito maiores.

Apesar de nascerem neste contexto as feiras de ciências foram se desenvolvendo ao longo desses anos e acabaram, de alguma forma, influenciadas e influenciando a construção do currículo em ciências no Brasil, apesar das influências dos projetos estrangeiros que foram adotados por aqui, como já assinalamos no tópico sobre os aspectos históricos e legais do nosso objeto de investigação.

Os projetos mais conhecidos [...] foram: para Biologia: BSSC – Biology Science Study Committee ou Comitê de Estudo de Ciências Biológicas); para a Física (PSSC – Physical Science Study Committee ou Comitê de Estudo de Ciências Físicas – de 1960 (nos Estados Unidos da América) e traduzido para o português em 1963 pela Editora UNB; HPP – Harvard Physics Project ou Projeto Harvard de Física – de 1968); para a Matemática: SGMS – Science Group Mathematics Study ou Grupo de Estudos de Ciências Matemáticas; e para Química: CBA (Chemical Bond Approach ou Sistemas Químicos, na versão brasileira – de 1961), CHEMS (Chemical Education Material Study ou Química: uma ciência experimental, na versão brasileira – de 1966;) e do Nuffield de Química, este último da Inglaterra, na década de 60 (CHASSOT, 2004, p.27).

Os centros ou clubes de ciências também foram criados neste período e auxiliavam no processo de realização das feiras, mas tinham, sobretudo, um caráter formativo atuando na formação inicial e continuada de estudantes e professores (GHEDIN, 2013).

O regime militar facilitou a implantação desses projetos, enfatizando a importância do treinamento. Vários convênios foram assinados entre o governo brasileiros e a Usaid¹³, os acordos ficaram conhecidos como MEC-Usaid no período de 1964 até 1971. “Introduziu-se no Brasil uma rede de Centros de Treinamento de Ensino de Ciências que foram os locais de implementação dos projetos antes referidos[...]” (CHASSOT, 2004, p. 28).

Com a implementação desses projetos, começam a surgir dificuldades e obstáculos e como consequência haverá resistências, por parte dos educadores e educadoras, ao uso desses programas estrangeiros, principalmente por conta das traduções que não foram adaptadas a realidade local, dificuldades de se encontrar certos equipamentos para as aulas práticas, no caso

¹³ United States Agency for international Development. Agencia federal dos Estados Unidos que tinha como missão administrar programas de assistência econômica e humanitária a pais estrangeiros. O acordo no campo educacional visava a contratação de assessores americanos para auxiliar nas reformas da educação pública, em todos os níveis de ensino.

da química, a impossibilidade de encontrar certos reagentes e ausência do livro-texto em português.

Esse período do currículo por projetos teve uma avaliação com resultados pouco promissores, aliado a nova conjuntura do país, os professores começaram a questionar os porquês e os comos do processo de ensino e aprendizagem em Ciências, fazem da sala de aula um local onde desenvolvem novas formas de ensino e aprendizagem dos conceitos científicos, o que acarretará em debates sobre novas propostas curriculares na área. (CHASSOT, 2004)

O ensino de ciências e a elaboração de um currículo de ciências são resultados do contexto histórico, bem como está profundamente relacionado a uma concepção de ciência. Pensar a Ciência como produto e começa a pensá-la como processo interferirá diretamente na elaboração do currículo e no ensino de ciências. O currículo nunca é neutro, está sempre vinculado a um contexto social amplo, implica interação e refere-se à organização escolar.

Para melhor entendermos essas implicações, vamos recorrer ao quadro da evolução do ensino de ciências da professora Krasilchik (2000) que nos apresenta o seguinte panorama: em 1950 em plena guerra fria o objetivo do ensino de ciências era formar uma elite, com a utilização de programas rígidos, a ciência era vista como atividade neutra, as instituições eram responsáveis pelas reformas através de projetos curriculares e associações de profissionais e as aulas práticas eram a modalidade didática recomendada, já nos anos de 1970, onde acontecia, a guerra tecnológica, o objetivo era formar o cidadão-trabalhador, entende-se a ciência como uma evolução histórica, com o predomínio do pensamento lógico-crítico, os centros de ciências e as universidades eram responsáveis pelas reformas do ensino, sendo os projetos e as discussões a modalidade didática recomendada e por fim, nos anos de 1990 e 2000, com a Globalização, o objetivo do ensino de ciências passa a ser o de formar cidadão-trabalhador-estudante, tendo como base os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) tanto para o ensino fundamental quanto para o ensino médio, a ciência é pensada como uma atividade com implicações profissionais (especializações), as universidades e associações profissionais são responsáveis em promover as reformas, e os jogos, como exercícios de computadores, constituem a modalidade didática recomendada.

Percebe-se que com o tempo vão ocorrer várias mudanças no cenário econômico, cultural, político e social que estão diretamente implicados com as transformações que se estabelecem no campo educacional brasileiro, sobretudo, no ensino de ciências. Neste sentido se faz necessário discorrer um pouco sobre esse desenvolvimento do cenário educacional do país, sobretudo sobre o no campo curricular.

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB), nº 4.024 de 21 de dezembro de 1961 vai ampliar consideravelmente a participação das ciências no currículo escolar tanto no ginásial, que corresponde hoje ao ensino fundamental, quanto no colegial, que seria o hoje, o ensino médio. O objetivo era desenvolver o senso crítico do aluno com base no exercício do método científico e torná-lo um cidadão capaz de pensar lógica e criticamente.

A principal influência, neste período, foi a dos educadores comportamentalistas, onde o objetivo do ensino é indicar formas para se atingir determinados comportamentos. Era estabelecida uma estrutura hierárquica de objetivos, a mais conhecida e adotada foi a chamada taxonomia de Bloom que dividia os objetivos em: cognitivos-intelectuais, afetivos-emocionais e psicomotores-habilidades. Conforme Krasilchik (2000, p. 87)

Essa linha de trabalho teve papel significativo na educação brasileira e ainda hoje muitos dos processos de planejamento que ocorrem nas escolas constam apenas da redação de objetivos e metas, que em geral são esquecidos durante o ano por força da pressão das realidades do dia-a-dia na classe.

Uma outra influência importante, ainda neste período, aparece no final dos anos de 1960, as ideias de Piaget que começam a serem conhecidas e discutidas e o ensino de ciências passa a ter uma perspectiva cognitiva, surge então o construtivismo. Nesta perspectiva as concepções prévias dos alunos são consideradas importantes no processo de ensino e aprendizagem. O professor deve estimular a aprendizagem dos alunos. Mas, a proposta construtivista não será tão bem compreendida e sua aplicabilidade acontece com muitos equívocos.

Por exemplo, a reação de alunos e professores ao uso de perguntas em classe é uma área de pesquisa de ponta para os que pretendem mudar a escola e o ensino de Ciências em que a função da interação social e da exposição a diferentes idéias (sic) é elemento essencial. Como obstáculo a essa transformação, é possível identificar as representações sociais que prevalecem entre professor e alunos. O docente é autoridade que não corre o risco de ser questionada, ou que se permita ouvir diferentes opiniões. Se, por um lado, esse papel autoritário é prejudicial, o outro extremo cada vez mais freqüente (sic) por força do refrão de que o “aluno constrói seu próprio conhecimento” leva o professor a abdicar da sua função de orientador do aprendizado. Nesses casos, o laboratório e as aulas práticas podem até ser divertidas, mas não levam à formulação ou reformulação de conceitos. (KRASILCHIK, 2000, p. 88)

O método científico era caracterizado por um procedimento fixo, composto de observação, levantamento de questões e hipóteses e experimentação para se chegar aos resultados. Essa é, também, a ideia sobre o ensino de ciências, ou seja, ele deve ser feito de forma fixa, seguindo um roteiro pré-fixado, o currículo deveria focalizar a transmissão de informações, o como fazer. Essa foi a ideia que prevaleceu de 1950-1970.

Ao longo dos anos 1970, o ensino de ciências esteve fortemente influenciado por concepção empirista de ciência, segundo a qual as teorias são originadas a partir da experimentação, de observações seguras e da objetividade e neutralidade dos cientistas. Preconizava-se que os estudantes vivenciassem o método científico. O

estabelecimento de vínculos entre os procedimentos de investigação científica e os processos de aprendizagem dos conhecimentos científicos pressupunha a realização de atividades didáticas que oportunizassem o estabelecimento de problemas de pesquisa, a elaboração de hipóteses, o planejamento e a realização de experimentos, a análise de variáveis e a aplicação dos resultados obtidos a situações práticas. (NASCIMENTO, FERNANDES, MENDONÇA, 2010, p. 230)

Com a LDB, nº 5692/71, em plena ditadura militar, haverá uma nova reforma e aquela concepção prevista na LDB anterior, de formar o cidadão, é posta de lado, e agora o importante é formar o trabalhador para ajudar no desenvolvimento do país. Mais uma vez o currículo de ciências sofrerá mudanças, passando agora a ter um caráter profissionalizante.

Neste período são adotados os projetos estrangeiros, já explicados no início deste tópico, no entanto, é importante destacar que apesar de haver uma valorização das disciplinas científicas na própria LDB 5692/71, na prática o que se tem é um currículo de viés tecnicista e na maioria das escolas brasileiras o ensino de ciências continuou a ser descritivo, segmentado e teórico. A preocupação era formar cientistas e mão de obra para atuar na indústria. O ensino de ciências era considerado um importante componente na preparação de trabalhadores qualificados.

O processo de industrialização gerou muitos problemas relativos ao meio ambiente e a saúde, os currículos de ciências passam a incorporar esses problemas, também no final dos anos de 1970, uma forte crise fará com que surjam vários movimentos populares exigindo mudanças políticas, inicia-se o processo de redemocratização do país. Neste contexto uma nova reforma educacional começa a ser pensada, um novo currículo de ciências deve assimilar e contribuir na formação de uma nova sociedade, esse será a marca das novas propostas curriculares que serão desenvolvidas nos anos de 1980.

Com a redemocratização do país, em meados dos anos 1980, temas como: paz mundial, defesa do meio ambiente, direitos humanos passaram a fazer parte do ensino de ciências que visava agora, assim como o novo projeto educacional, formar o cidadão para viver nesta sociedade, construída com base nos princípios de liberdade e igualdade. Conforme Chauí (2010), o ensino de ciências assume uma postura mais crítica e passa a questionar os valores subjacentes da atividade científica e sua possível neutralidade, reconhecendo a existência de aspectos ideológicos na atividade da ciência e na ação dos cientistas.

Neste período, é importante assinalar que no campo curricular brasileiro encontrava-se em destaque as chamadas teorias críticas do currículo, que como já foi dito anteriormente, passa a ver o currículo como um texto com dimensão político, social, cultural e econômica e a categoria fundamental para entendê-lo é justamente a ideologia. Desta maneira

deve-se pensar em um currículo de ciências que possibilite ao estudante desenvolver uma interpretação crítica do mundo e da ciência.

Durante os anos de 1980 as propostas curriculares para o ensino de ciências tiveram como fundamento desenvolver nos alunos habilidades, como, autonomia, participação, responsabilidade individual e social, no sentido que esses alunos não apresentassem uma postura passiva diante do conhecimento, apenas recebendo informações, eles deveriam saber usar, questionar, confrontar e reconstruir os conhecimentos científicos (NASCIMENTO, FERNANDES, MENDONÇA, 2010).

Essas propostas deveriam ainda desenvolver nos estudantes o questionamento sobre a relação existente entre ciência, tecnologia e sociedade que acabou sendo um novo modelo do ensino de ciências, conhecido pela sigla CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade). Esse modelo substitui o currículo convencional de ciências e enfatiza o impacto da ciência e da tecnologia na sociedade. Um currículo que possa propiciar o desenvolvimento de conhecimentos e atitudes que sejam úteis a vida cotidiana dos alunos. Era uma maneira de despertar o interesse deles para a ciência.

De modo a superar as estratégias de ensino baseadas essencialmente na apropriação dos produtos da ciência, as atividades educativas preconizavam possibilitar aos estudantes a construção de conhecimentos científicos segundo os pressupostos educativos da abordagem construtivista do ensino e da aprendizagem. As atividades didáticas pressupunham que, com o auxílio do professor e a partir das hipóteses e conhecimentos anteriores, os estudantes poderiam construir conhecimentos sobre os fenômenos naturais e relacioná-los com suas próprias maneiras de interpretar o mundo (CARVALHO e GIL PÉREZ, 1992).

Esse período, dos anos de 1980 até o final dos anos de 1990, configurou-se como um momento de melhorias no ensino de ciências, dentro de uma proposta curricular que tinha como princípio a ideia de uma ciência contextualizada, com implicações no campo social, político e econômico, porém na prática o ensino de ciências ainda acontecia de forma descontextualizada e os estudantes demonstravam ter uma visão objetiva e neutra da ciência.

Fortalece essa linha o já mencionado movimento denominado “Ciência para todos”, que relaciona o ensino das Ciências à vida diária e experiência dos estudantes, trazendo, por sua vez, novas exigências para compreensão da interação estreita e complexa com problemas éticos, religiosos, ideológicos, culturais, étnicos e as relações com o mundo interligado por sistemas de comunicação e tecnologias cada vez mais eficientes com benefícios e riscos no globalizado mundo atual (KRASILCHIK, 2000, p. 89)

Em toda a América Latina iniciava-se um processo de reformulação do sistema educativo e com o Brasil não foi diferente. A escola ganha um novo papel e se fazia urgente construir uma nova organização curricular que atendesse a reestruturação do capitalismo e a

doutrina neoliberal que explicava a crise do capital e oferecia estratégias para superá-la. No Brasil a nova lei de diretrizes e bases da educação é pensada neste sentido, e mais tarde são elaborados os parâmetros e as diretrizes nacionais curriculares.

Os PCN, apesar de apresentarem elementos para a construção de uma sociedade mais democrática e estar comprometido com a formação cidadã, numa sociedade que estava no início do seu processo de redemocratização, segue a cartilha das políticas neoliberais, instituídas por princípios e preceitos estabelecidos pelo Banco Mundial (BM), Banco internacional de Desenvolvimento (BID) e Banco Internacional de reconstrução e desenvolvimento (BIRD), todos enquadrados na lógica capitalista e do modelo neoliberal de educação.

Por esta razão no tocante à avaliação haverá uma preocupação muito grande com os rendimentos dos alunos e a publicação dos seus resultados, o que revela que a educação será tratada como um negócio, parte do mercado de consumo, uma educação como mercadoria, pois entre os objetivos destacavam-se a excelência, a produtividade e a competência (NUNES, 2012)

Mesmo sendo criados para apenas serem referenciais para a elaboração dos currículos, os PCN eram tão bem detalhados, tão minuciosamente proposto, que mais que orientações, passaram a ser de fato o próprio currículo, sendo pouco debatidos, acabou distante da realidade das escolas.

Os PCN referentes a área de ciências, do 3º e 4º ciclos do ensino fundamental e do ensino médio, são propostas que apresentam como base principal, a implantação de um currículo que possibilite o desenvolvimento de um ensino de ciências que produza um conhecimento científico efetivo, buscando sempre a interdisciplinaridade e a contextualização.

A escolha pelo 3 e 4 ciclos do ensino fundamental, que correspondem a 5ª, 6ª, 7ª e 8ª série, e também pelo ensino médio, acontece pelo fato que, nestas fases da educação básica, as disciplinas de ciências são ministradas pelos professores formados pelos cursos de licenciaturas da área de ciências naturais, ou seja, nos cursos de Física, Química e Biologia.

Com base no modelo de aprendizagem significativa o currículo em ciências, agora, deve proporcionar um estudo de ciências naturais que interaja com a natureza, o mundo e a tecnologia. Abandonar o estudo meramente livresco e torná-lo mais prático, assim é configurado o ensino de ciências nos PCN. Os fenômenos devem ser vistos de forma inter-relacionados, e não devem ser apresentados de forma isolada e estanque nas disciplinas.

A ciência apresenta-se com uma natureza dinâmica, articulada e histórica, nos PCN, diferentemente do modelo anterior que tinha como traço fundamental a neutralidade. Busca-se uma abordagem interdisciplinar entre as ciências naturais e o abandono da abordagem

fragmentada. Os temas devem ser introduzidos no currículo, de forma flexível, considerando sempre os contextos sociais e culturais relevantes.

A concepção de currículo apresentada nos PCN é de uma organização curricular onde as áreas do conhecimento estejam interligadas por temas transversais. É uma proposta que organiza o currículo por áreas e que dentro destas áreas também haja interação e assim ocorra a interdisciplinaridade.

Com essa estrutura curricular proposta pelos PCN para o ensino de ciências será importante apresentar como as ideias foram concebidas e desenvolvidas nas ciências, daí a relevância da história das ciências, mas não basta apenas o contexto histórico, é preciso também, caracterizar a ciência como atividade pensante, investigativa que resulta na elaboração de conceitos e representações, abordada criticamente, nesse ponto, o destaque é para a filosofia da ciência. Apesar de não aparecer textualmente os termos história da ciência, filosofia da ciência ou história e filosofia da ciência nos PCN (1998), um dos seus objetivos era que a ciência fosse compreendida não só como um processo de produção de conhecimento, mas sobretudo como uma atividade humana histórica, considerando os aspectos de ordem social, econômica, política e cultural. Também no ensino médio, etapa que finaliza a educação básica, era necessário que se produzisse um conhecimento mais efetivo e significativo.

Era preciso fazer com que as disciplinas deixassem de ter um aspecto enciclopédico e superar a ideia de um ensino médio que só prepare para o vestibular ou apenas para o exercício de uma profissão, a revisão dos conteúdos programáticos dessas disciplinas da área de ciências deveria incorporar as tecnologias produzidas por elas e dar-lhes uma feição prática.

Esta é uma concepção completamente nova na abordagem sobre o conhecimento científico no ensino Médio, diferente daquilo que estava sendo praticado pelas escolas até então, porém era necessário o esforço de todos os atores sociais envolvidos com a educação para que a proposta pudesse prosperar.

E neste ponto, que estabelece o esforço coletivo, que irá naufragar essas novas propostas para o ensino fundamental e médio, pois apesar das reformas no currículo de ciências terem sido consideradas um avanço no ensino de ciências, na prática haverá muitas dificuldades para que de fato, essas mudanças se efetivem. A proposta curricular por temas, considerando competências e habilidades, não se realiza concretamente.

Na visão de Santos (2010) isso ocorre por causa de três pontos: 1) a forma tradicional que os currículos ainda eram e são organizados, com rígidas divisões de área, disciplinas estanques e isoladas e até mesmo na falta de interação dos conteúdos da própria disciplina; 2) o receio de uma grande parte dos professores de ciências de se posicionarem

acerca de valores, de opinar politicamente, de fazer conexões entre ciência e ideologia, muitas vezes, nem é receio, mas falta de conhecimento desses aspectos, pois ainda se encontram presos ao discurso de neutralidade científica e objetividade; 3) o distanciamento entre os conceitos científicos que são trabalhados em sala de aula e a realidade, com aquilo que está acontecendo, também dificulta tornar o ensino de ciências formador de cidadãos conscientes e críticos. Questões como transgêneros, identidade e gênero, células-tronco, superaquecimento, tecnologia ciência e ética geralmente não são discutidos porque é preciso que o conteúdo programático da disciplina seja ministrado e isso consome todo tempo da aula, não pode atrasar o conteúdo.

No processo de formação de professores, nos cursos de licenciatura na área de ciências naturais será que essas questões são discutidas? Existe por parte dos professores-formadores algum tipo de preocupação de trabalhar criticamente essas questões nas suas disciplinas? Não sendo a formação do professor contemplada com esses temas, como ele irá introduzir, discutir e debater essas temáticas quando estiver atuando no ensino fundamental e médio? E ficamos entre o currículo proposto, ideal, teórico versus o currículo real e obtido. É neste contexto, que foi colocado anteriormente, que se faz necessário, para a mudança do ensino de ciências, a participação de todos. Não basta apenas a legislação, não adianta está apenas nos livros didáticos, muitas vezes com uma única direção e abordagem, como também não basta que apenas algumas escolas ou alguns professores se empenhem nesta tarefa.

Além dessas dificuldades, com uma certa convergência crítica, os PCN foram ainda duramente criticados, nos meios acadêmicos, definido como sendo para além de uma proposta educacional, uma proposta neoliberal que atende ao capital internacional. Onde não foi permitida a discussão ampla e irrestrita com os educadores brasileiros para a sua formulação, sendo imposto pelo governo, gerando uma crise de legitimidade que acabou comprometendo a realização concreta de mudanças no currículo, sobretudo no de ciências.

Mesmo com as críticas, existem aspectos positivos, principalmente no que se refere a busca pela interdisciplinaridade, transversalidade e um ensino contextualizado, apesar de ainda haver uma distância grande na efetivação desses aspectos em sala de aula, tem se conseguido avançar um pouco mais no abandono de práticas tradicionais e puramente tecnicistas no processo de ensino e aprendizagem. Em contrapartida, os currículos ainda permanecem sendo elaborados, em grande parte, com base a apresentar um rol de disciplinas onde estão dispostos os conteúdos que devem ser trabalhados em sala de aula.

As proposições conceituais, ou seja, as inovações do currículo não estão sendo concretizadas, visto que, estão sendo utilizados no sentido restrito de currículo (mera listagem de conteúdos), sem conexão conceitual ou teórico-metodológica. Em

contrapartida, percebemos também a valorização da transversalidade como ponto positivo dos documentos. Embora a proposta dos PCNs seja de orientar novas práticas educacionais, ainda existe uma grande distância que deve ser superada na prática das salas de aula. (OLIVEIRA et al., 2013, p. 10)

Competências, interdisciplinaridade, contextualização e tecnologia são conceitos fundamentais presentes nesta proposta e são protagonistas na reforma do ensino médio, contudo observa Lopes (2004, p. 52) “[...] o discurso sobre a organização do conhecimento escolar dos parâmetros é interpretado diferentemente nos textos dos conhecimentos disciplinares da área de ciências da Natureza, Matemática e tecnologias dos Pcnems [...]”. Apesar dos parâmetros não se constituírem sozinhos como sendo a reforma, mas a questão curricular ganha centralidade e eles acabam representando, simbolicamente, esta reforma e os seus princípios.

O princípio central era a preparação para o trabalho, para a prática social no mundo globalizado e a formação por competências e habilidades (LOPES, 2004). Esse princípio já estava presente numa resolução, em versão preliminar, que estabelecia a organização curricular e a base nacional comum do ensino médio.

O mundo do trabalho e a prática social estão mais exigentes quanto a educação necessária para o homem do nosso tempo, esperando dele flexibilidade, capacidade de adaptação, raciocínio lógico, habilidades de análise, síntese, prospecção, leitura de sinais e agilidade na tomada de decisões. (BRASIL, 1997, p.6)

Considerando esse princípio e a existência de interpretações diferentes por grupos disciplinares do que deveria compor o currículo de ciências, o que se verá, é uma mescla, uma hibridização entre a ideia de currículo por competências enfatizada em algumas disciplinas e a de currículo por conteúdos presente em outras.

Dentro dessa lógica, um outro documento intitulado Diretrizes Curriculares para o Ensino Médio (DCNEM) foi instituído em 1998, mas em maio de 2011 o Conselho Nacional de Educação (CNE) aprovou um parecer com novas diretrizes, uma espécie de atualização, entendida como necessária face as mudanças que ocorriam tanto na legislação do ensino médio no país quanto na sociedade de um modo geral, no mundo do trabalho e na própria ciência (MOEHLECKE, 2012)

Durante esse período que foram instituídas as Diretrizes e a sua atualização, inúmeros fatos e acontecimentos permearam a elaboração do currículo de ciências para o Ensino Médio. Contudo houve dois pontos fundamentais que constituíram a base desse que se chamou *novo Ensino Médio*. O primeiro foi a revolução do conhecimento, a era da informação, a sociedade do conhecimento que modificou radicalmente o modo de organização do trabalho e as relações sociais. O segundo a expansão da rede pública de ensino visando exatamente atender as novas demandas dessa sociedade.

Com a necessidade de construir educação voltada para essa nova realidade, o currículo do ensino médio visando promover a vida em sociedade, a atividade produtiva e a experiência subjetiva, incorpora os 4 pilares estabelecidos pela Unesco, com base no relatório Jacques Delors, como eixos fundamentais da educação para o século XXI, que são: aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a viver com os outros e aprender a ser.

Neste sentido o currículo de ciências deve ser elaborado visando uma aprendizagem que proporcione aos alunos terem uma compreensão dos conhecimentos científicos, sabendo sobre sua utilidade, na tentativa de explicar o funcionamento do mundo, e possam intervir na realidade. Assim como os PCN, as DCN também seguiram orientações de organismos internacionais e a reforma intitulada *novo ensino médio* tem forte carga do ideário neoliberal.

À primeira vista, as diretrizes traziam um discurso sedutor e inovador, por meio da valorização de uma concepção de “educação para a vida e não mais apenas para o trabalho”; da defesa de um ensino médio unificado, integrando a formação técnica e a científica, o saber fazer e o saber pensar, superando a dualidade histórica desse nível de ensino; de um currículo mais flexível e adaptado à realidade do aluno e às demandas sociais; de modo contextualizado e interdisciplinar; baseado em competências e habilidades. Contudo, ao analisar-se o contexto mais amplo das políticas para o ensino médio em curso à época, o que se percebia era uma realidade muito distinta daquela proposta pelas diretrizes. Além disso, após um estudo mais detalhado do discurso presente nas DCNEM, o que se percebia era um texto híbrido que, em vários momentos, acabava por ressignificar certos termos a tal ponto destes assumirem sentidos quase que opostos aos originais. (MOEHLECKE, 2012, p. 47)

Neste contexto a educação encontra-se subordinada a lógica econômica e de mercado. As diretrizes propõem que o currículo seja elaborado dando ênfase a flexibilização, pois, desta forma, seria mais fácil a adequação para um mundo produtivo, com novas demandas no mercado de trabalho e com exigências por novas qualificações. O ensino médio não é mais apenas uma etapa para se chegar a educação superior.

A concepção de Ensino Médio nas DCN sugere a possibilidade de um currículo integrado, numa tentativa de superação da dualidade que se estabeleceu entre a ideia de uma formação que garanta a continuidade dos estudos e a formação para o trabalho.

A preparação para o trabalho, no ensino médio, não está vinculada a nenhum currículo ou componente curricular específico, mas deve perpassar todos os conteúdos curriculares destacando a relação teoria e prática, o processo de produção e aplicação das ciências. Sendo assim o currículo de ciências será construído a partir de qual modelo de ciência? Que conteúdos estarão presentes neste currículo que atendam a essa nova configuração da sociedade?

Esse currículo deverá ser elaborado considerando não só que se deve ensinar em ciências, mas, sobretudo, como? Neste sentido observa-se uma relação muito estreita com qual

ideia de ciências iremos trabalhar. O que esse no ensino médio propõe é uma ciência comprometida com a formação cidadã. Uma ciência ampla e implicada com as dimensões sociais, políticas e econômicas e que permeia as relações entre a tecnologia e a sociedade.

Essa concepção nasce com a crise do paradigma científico-moderno que estabelecia uma ciência baseada apenas na formulação de leis, distanciada do senso comum, dentro de uma lógica positivista e de mecanicismo materialista. Questiona-se esse modelo e começa a dar início a construção de uma ciência fundamentada numa lógica interdisciplinar, o conhecimento não é mais especializado, busca-se um conhecimento mais total e dialógico. (SANTOS, 2006), porém esse é um caminho que ainda está sendo percorrido na prática no ensino de ciências, tanto no ensino médio como nos cursos de formação de professores da área de ciências da natureza. Ainda existe uma lacuna entre os pressupostos pensados para o currículo, o ensino de ciências e a sua real efetivação e isto se deve

às dificuldades dos professores em romper com uma profunda concepção positivista de ciência e com uma concepção conservadora e autoritária de ensino-aprendizagem como acumulação de informações e de produtos da ciência, que seguem influenciando e orientando suas práticas educativas; às suas carências de formação geral, científica e pedagógica; às inadequadas condições objetivas de trabalho que encontram no exercício da profissão e a determinadas políticas educacionais fundamentadas em princípios contraditórios à formação crítica dos cidadãos (NASCIMENTO, FERNANDES, MENDONÇA, 2010, p. 233).

O destaque inicial relevante neste documento é a exigência de um currículo específico para as Licenciaturas, para que estas não se confundam com os bacharelados e nem com o modelo anterior de formação conhecido como 3+1, ou seja, 3 anos de formação técnica/profissionalizante e 1 ano de formação pedagógica. Essa mudança é importante porque possibilita o ato de refletir sobre a seleção de conteúdos que irão compor esses currículos, considerando que eles devem estar em sintonia com o que está prescrito e previsto na LDB 9394/96, nos PCN, nas DCN e nos referenciais curriculares tanto do ensino fundamental quanto do ensino médio.

As DCN configuram uma nova dinâmica curricular para formação de professores, que tem como pressupostos a competência, a inovação, a flexibilização e a integração. As DCN visam também a implementação de uma base curricular nacional comum, já prevista na LDB, que objetiva distribuir a carga horária com componentes comuns nos cursos de licenciatura. Na prática o que se vê é que os cursos de licenciatura e especialmente os cursos da área de ciências naturais, não conseguiram e ainda não conseguem formar cidadãos críticos, autônomos e com uma visão crítica da ciência.

Os professores-formadores dessa área na sua grande maioria são bacharéis, físicos, químicos e biólogos, que estão nas universidades muito mais preocupados em desenvolverem

suas pesquisas do que em formar professores, além disso a lacuna na sua formação tanto inicial como continuada da dimensão pedagógica acaba por fazê-lo acreditar que para ser um bom professor basta apenas conhecer bem o conteúdo da sua disciplina. Constata-se que o modelo curricular do 3+1, apesar da legislação ainda não foi superado.

Não basta, pois, uma organização curricular que supere o famoso 3 + 1, se as práticas cotidianas dos professores formadores estabelecem uma hierarquia entre bacharelado e licenciatura, em que a formação pedagógica, quando não é vista como inteiramente desnecessária, é apenas tolerada como um verniz cultural, já que o essencial da formação, segundo esses professores, é o domínio dos conteúdos específicos de cada área. (ARANHA; SOUZA, 2013, p. 81)

Numa entrevista, a professora Bernadete Gatti (informação verbal)¹⁴ observa que há uma crise nas licenciaturas, pois estas permanecem com a mesma estrutura há mais de um século, apesar das grandes mudanças sociais, educacionais ocorridas no século passado as licenciaturas continuam no currículo 3+1. E reconhece que é muito difícil mudar uma cultura que tem seu fundamento numa tradição científica do século XIX. A tentativa feita pelas DCN para a formação de professores da educação básica (SIQUEIRA, 2011), não tem sido obedecida, pois de fato não houve o que foi determinado por elas, no que se refere a integração da formação disciplinar com a formação pedagógica e o estágio deste do início dos cursos de formação. A preocupação continuou, no caso específico da área de ciências naturais, com a formação do biólogo, do químico e do físico.

Os Projetos Pedagógicos destes Cursos, geralmente, apresentam um currículo com um rol de disciplinas recheadas de conteúdo técnico/disciplinar, quase sempre ministrado de forma acrítica, e poucas disciplinas com conteúdo insuficiente em metodologias e práticas de ensino. No caso da formação desses professores esse problema se agrava, pois grande parte dos professores-formadores ainda comungam de uma visão empirista de ciência, com uma forte raiz tecnicista e acabam ignorando o fato que estão formando professores para atuarem na educação básica. “[...] ninguém pode ensinar verdadeiramente se não consegue ajustar os conteúdos do ensino a cada etapa do processo de escolarização. E se isso não é um dado da natureza, é preciso que seja aprendido pelos futuros professores desde os cursos de formação inicial” (ARANHA; SOUZA, 2013, p. 81)

Compreendemos que pensar em formação docente envolve necessariamente pensar sobre o currículo. A proposta de uma perspectiva interdisciplinar e integradora e de elaboração de um currículo aberto e que concilie a teoria e a prática profissional no sentido do

¹⁴ Informação obtida em entrevista concedida para o Programa Diálogos, na Tv da Universidade Estadual Paulista, em 22 de novembro de 2011.

desenvolvimento de uma atividade docente responsável e consciente, que possa contribuir com a formação intelectual, afetiva e profissional do futuro professor, dar-se-á por meio de uma leitura crítica da educação, da ciência e do ensino de ciências. Para isso, torna-se necessária uma formação filosófica do profissional que, no exercício de sua docência, terá condições de desenvolver uma práxis educativa transformadora, pois a filosofia possibilita uma visão holística, crítica e reflexiva de pensar o homem, a realidade e de compreender o desenvolvimento científico.

A construção do currículo, de seu conteúdo e de suas diretrizes diz respeito ao compromisso maior da ciência com a própria construção da cultura, da cidadania e da justiça social. Desse modo, o currículo deve despertar o sujeito e o ser de cada um; por isso, não pode ser entendido apenas como uma sequência lógica, uma ordem estruturada de conteúdos em disciplinas, métodos e objetivos. Segundo Sacristán e Gómez (2000), é uma construção peculiar, um instrumento ordenador da socialização e do aparato escolar, de toda prática.

4.3 FILOSOFIA DA CIÊNCIA: HISTÓRICO DA DISCIPLINA E A SUA INSERÇÃO NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DA ÁREA DE CIÊNCIAS NATURAIS.

Afinal, como surge o interesse no Brasil pela Filosofia da Ciência? Em algum momento ela passa a ter alguma importância para o professor de ciências? Que argumentos são favoráveis à sua inserção nos cursos de formação de professores da área de ciências naturais?

Antes de tentarmos responder a essas questões, é importante salientar que optarmos por utilizar o termo Filosofia da Ciência, por entendermos que ele abrange uma reflexão crítica sobre a ciência de forma mais profunda, pois reflete sobre os seus aspectos ontológicos, epistemológicos, metodológicos, históricos e éticos. Portanto, ainda que sejam vários os termos que se utilizem no âmbito curricular, tais como, História e Filosofia da Ciência (HFC), Fundamentos da ciência, Fundamentos filosóficos, históricos e sociológicos da Ciência, Epistemologia e História da Ciência, essas disciplinas, na verdade tratam sobre a Filosofia da Ciência.

O pensamento verdadeiramente científico é filosófico para o núcleo, assim como o pensamento filosófico verdadeiro é profundamente científico, enraizado na soma total das realizações científicas e da formação filosófica que dá ao cientista uma amplitude e penetração, um escopo mais amplo no levantamento e na resolução de problemas. (MARIANI, [2012, ?].

Uma abordagem filosófica sobre a ciência surge no Brasil basicamente com o movimento CTS, já mencionado anteriormente, que juntamente com a discussão sobre a reforma no ensino de ciência e as implicações no processo formativo de professores de ciências passará a ser discutida como possibilidade para o aprofundamento do conhecimento científico e

construção de uma visão de ciência mais próxima da realidade e do contexto social onde os alunos estão inseridos. Neste contexto encontra-se também no centro das discussões educacionais as teorias críticas, que discutem, entre tantas coisas, o papel da escola e o currículo, bem como criticam o modelo de ciência adotado para o ensino.

[...] Tais aspectos levam à compreensão dos educadores da área de Ciência de que os condicionamentos cientificistas e positivistas não asseguram a concepção de Educação como um fenômeno social e político nem a formação para o exercício da cidadania propalada pelas propostas curriculares. (SILVA; CICILLINI, 2010, p. 2)

Durante a década de 1980 intensifica-se o processo de organização e reestruturação dos cursos de licenciatura para formar professores de ciência, que já havia sido iniciado nos anos de 1970, foram também criados, neste período, cursos de pós-graduação para formar mestres e doutores nesta área, porém o que se viu, foi uma grande quantidade de cursos de licenciatura sendo abertos, o que provocou uma formação deficitária com professores mal preparados em sala de aula da educação básica. (KRASILCHIK, 1987)

A partir de então os cursos de formação de professores de ciência começam a incluir no seu currículo disciplinas com conteúdos que tentavam abordar a ciência de forma crítica e reflexiva, hoje são muitos os cursos de licenciatura, na área das ciências naturais, que nos últimos anos, tem adotado, quer como disciplinas, ou como seminários, conteúdos filosóficos e históricos sobre a ciência esperando que isso reflita nas práticas dos futuros professores, uma vez preenchida essa lacuna na sua formação (MARTINS, 2012). É exatamente neste ponto que vamos nos deter, no sentido de realizar um mergulho histórico, para compreender a construção da filosofia da ciência como disciplina e sua inserção no currículo destes cursos.

O movimento CTS inicia-se em a partir dos anos de 1980, como resposta ao modelo desenvolvimentista da década passada que tinha como base a industrialização e formação de mão de obra qualificada, e causou sérios problemas sociais e ambientais ao país e esses problemas começaram a ser abordados nos currículos de ciência. A CTS constituiu-se como uma tentativa de formar cidadãos conscientes, críticos e reflexivos sobre as consequências e benefícios da ciência e da tecnologia e seus impactos na sociedade.

Neste contexto inicia-se alguns debates e discussões sobre uma reforma do ensino de ciências e conseqüentemente uma preocupação com a formação dos professores, contudo segundo Nascimento, Fernandes e Mendonça (2010, p. 235)

No início da década de 1980, a tecnologia educacional passou a ser questionada pela crítica marxista, contrária ao oferecimento aos docentes de uma formação desvinculada dos aspectos político-sociais. Considerava-se que o idealismo inerente à visão abstrata da cultura e o positivismo que fundamentava a visão tecnicista não seriam suficientes para garantir uma formação docente de qualidade. No entanto, as teorias críticas não ressoaram de modo significativo nos cursos de formação de

professores de ciências, pois estes continuaram sendo desenvolvidos segundo os enfoques técnico e funcionalista.

Mesmo com a preocupação em formar o cidadão e pensar a ciência de uma forma mais ampla, considerando a dimensão social e política, a presença de uma abordagem filosófica sobre a ciência na sala de aula da educação básica e nos currículos dos cursos de formação de professores de ciência ainda era muito tímida. Era necessário planejar uma formação não mais centrada no ensino de determinada ciência, mas no ensino sobre a ciência e nesse sentido a filosofia da ciência poderia contribuir significativamente.

Durante toda a década de 1980 a relação entre ciência e sociedade se acentua e provoca “[...] a intensificação de estudos da história e filosofia da ciência, componentes sempre presentes nos programas com maior ou menor intensidade servindo em fases diferentes a objetivos diversos” (KONDER, 1998, p.42). Neste contexto, a ciência não podia mais ser tratada como uma atividade neutra, desinteressada e autônoma como até então vinha sendo concebida. A crítica a essas características reelaborou a concepção filosófica da ciência, que passou a compreendê-la, juntamente com a tecnologia, como processos históricos, sociais e políticos.

A filosofia da ciência, juntamente com a história da ciência, passa a ser pensada como um caminho possível para a melhoria do ensino de ciências, seja no currículo como disciplina específica ou temas de outras disciplinas, seja como estratégica didática para uma melhor compreensão do arcabouço teórico-conceitual da ciência. Entretanto o modelo de formação de professores da área de ciências naturais apresentava-se ainda enciclopédico, academicista e tecnicista, aparecendo uma ou outra instituição com propostas diferentes.

Muitos professores permanecem, até hoje, com uma visão empirista/indutivista da ciência, o que acarreta uma visão aproblemática, a-histórica, cumulativa e linear do conhecimento científico que acaba por produzir uma concepção de ciência com características elitista, descontextualizada e socialmente neutra. Essas imagens deformadas sobre a natureza e construção do trabalho científico, acabam por transmitir uma visão algorítmica, exata e infalível da ciência (GIL-PÉREZ et al., 2001).

Contudo, a partir dos anos de 1990, nos documentos oficiais que propõem uma reformulação da educação brasileira, tanto na educação básica, com os PCN, como na educação superior, com as DCN para a Formação de Professores para a Educação Básica, regulamentadas em 2002, aparecem elementos para a utilização da filosofia da ciência e para efetivação de uma educação científica com viés crítico.

Se a proposta é abordar a filosofia da ciência como disciplina e sua inserção na formação de professores da área de ciências naturais, porque então citar os PCN e não se ater

apenas as DCN? Entendemos que a reforma na formação foi pensada para que os professores possam atuar na educação básica, cuja as propostas curriculares apresentam-se nos PCN, então, conclui-se que, o que está disposto neste documento vai ser levando em consideração para compor essa formação. Como bem destaca Schneider (2007, p. 17)

Por esta visão, admite-se que as reformas promovidas possam ter como pressuposto fundamental o atendimento às necessidades educativas dos alunos da educação infantil, do ensino fundamental e do ensino médio e não, necessariamente, àquelas relacionadas ao preparo intelectual e emancipatório do professor.

Neste sentido um aspecto que merece destaque é que nos PCN para a área de Ciências Naturais, a proposta é o abandono de um ensino ciências com base em definições e classificações estanques, que resulta em memorização (uma decoreba) por parte dos alunos. É preciso estabelecer uma aprendizagem significativa, o professor deve conduzir o aluno para que ele possa construir os significados do conhecimento científico, os fenômenos devem ser abordados de uma forma interativa entre as próprias ciências e entre a as diferentes culturas, numa perspectiva integradora entre ciência e sociedade. O ensino, a abordagem sobre a ciência não se restringe a mera exposição de definições e conceitos científicos. As DCN vão estabelecer que os professores em formação precisam conhecer os conteúdos definidos nos currículos da educação básica.

Esta representa uma das razões pelo qual se torna importante uma abordagem filosófica sobre a ciência na formação de professores desta área, para que na sua prática docente ele desenvolva um ensino de ciências com essas características, contudo é imperioso, que ele esteja preparado e que a sua formação seja capaz de fornecer os elementos necessários para o desenvolvimento dessas determinações. Sendo assim a filosofia da ciência deve estar presente na formação destes professores, pois ela possibilita através dos seus questionamentos, das indagações e criticidade, o abandono de um ensino mnemônico da ciência possibilitando também o desenvolvimento a capacidade critico-reflexiva dos professores.

Outro aspecto relevante encontrado nos PCN é o que aponta para uma compreensão dos fenômenos naturais articulados entre si e com a tecnologia, demonstrando a existência de uma perspectiva interdisciplinar no ensino de ciências. Uma das competências atribuídas aos professores em formação, que encontramos nas DCN, é aquela que se refere a socialização e domínio de conteúdos, bem como de seus significados em contextos diferentes e sua articulação interdisciplinar.

Nos PCN para o Ensino Médio (PCNEM), (2000) a proposta apontava também para a implantação de um ensino contextualizado de ciências numa perspectiva interdisciplinar

visando a inter-relação entre o desenvolvimento dos conhecimentos práticos e o desenvolvimento de conhecimentos mais amplos e abstratos, que proporcionasse aos alunos terem uma visão mais ampla da realidade, uma visão de mundo.

Na parte dos PCNEM (2000) que tratam sobre as ciências da natureza, matemática e tecnologia encontram-se as competências e habilidades propostas para esta área. No conjunto das 3 competências e habilidades apresentadas, a que mais claramente contempla a necessidade da Filosofia da Ciência, como estratégia de ensino no ensino médio e como disciplina ou temática nos cursos de formação, é a de contextualização sociocultural, principalmente no que se refere a necessidade de se reconhecer a ciência como construção humana, os aspectos de sua história com o contexto cultural, social, político e econômico, bem como a articulação entre o conhecimento, seja da Física, da Química ou das Ciências Biológicas com o conhecimento de outras áreas do saber científico.

Com todas essas propostas de reformulação para o ensino de ciências foi também necessário repensar a formação dos professores que iram atuar na educação básica. “ Não basta estruturar cuidadosamente um currículo se o professor não receber um preparo adequado para aplicá-lo” (CAVALHO; GIL-PEREZ, 2011, p. 10). Os arranjos, ou conjuntos de instruções, como um manual, não é mais aceitável, a formação precisava ser revisitada, reinventada, principalmente na área das ciências naturais, porque segundo Carvalho; Gil-Perez (2011) os professores de ciências estão carentes de uma melhor formação, pois a simples transmissão de conhecimentos não tem se mostrado suficiente para o preparo dos alunos e nem aos professores.

Por estas razões é que a filosofia da ciência começa a ser pensada como um elemento que deve estar presente nos currículos de formação de professores da área de Ciências Naturais. Desta forma compartilhamos da ideia de Penitente e Castro (2010, p, 236) quando afirmam que:

[...], tal como a história, também a filosofia da ciência assume um papel relevante na formação do professor e da professora, embora pareça, muitas vezes, que ambas fiquem em segundo plano. Conhecer o passado, os conhecimentos anteriores e compreender sua evolução e as diversas visões que os explicam permitem ao professor entender o papel da ciência como um recorte da realidade que se relaciona com outras áreas e atividades humanas. Nesse sentido, o professor e a professora, ao entenderem a evolução histórica e filosófica dos conteúdos científicos, poderão conhecer as facilidades e dificuldades que se colocaram na evolução dos mesmos, utilizando-a como recurso em suas atividades didáticas, de estratégias de ação em sala de aula, na análise do que se deve ou não ensinar aos alunos e alunas.

Apesar de nos últimos anos ter aumentado muito as pesquisas sobre a importância e a inserção da filosofia da ciência nos cursos da área de ciências naturais e isso tem influenciado mudanças curriculares significativas nestes cursos, ainda é tímida a presença desta disciplina, com esta ou com outras nomenclaturas, que aborde filosoficamente a ciência,

considerando sua natureza, seus aspectos epistemológicos e éticos. Assim como é raro ver um professor de uma disciplina, considerada mais técnica ou específica, utilizar a filosofia da ciência como estratégia de ensino.

Uma pesquisa divulgada em 2011, no X Congresso Nacional de Educação (EDUCERE) realizado em Curitiba/PR, sobre a História e a Filosofia da Ciência e formação de professores nos cursos de licenciatura em Ciências Biológicas no Sul do Brasil, demonstrou que das 12 universidades que oferecem o curso, seis delas não contemplam na suas matrizes curriculares nenhuma disciplina com uma abordagem histórico-filosófica da ciência, entre as que contemplam, a disciplina apresenta-se com nomenclaturas diferentes e carga horária variada. O estudo recomenda uma revisão dos currículos destes cursos como uma tentativa de contribuir para o alargamento da visão destes professores sobre a natureza da ciência e para uma melhor compreensão da relação ciência, tecnologia e sociedade (CTS) o que certamente influenciará na sua prática docente. (DELIZOICOV, SLONGO, HOFFMANN, 2011)

Na Universidade Federal do Rio Grande do Norte foi desenvolvida uma pesquisa no ano de 2009, no Programa de Pós-Graduação em Educação, também sobre a disciplina História e Filosofia da Ciência, mas nos cursos de licenciatura em Física e Química da UFRN. O autor constatou que a disciplina está inserida nos currículos dos cursos, mas de forma diferentes no tocante aos aspectos teórico-metodológicos e no papel que a disciplina desempenha na estrutura curricular de cada curso. (PEREIRA, 2009)

Esses dois exemplos demonstram aquilo que as pesquisas nesta área têm revelado sobre a filosofia da ciência, a formação e o ensino de ciências. O que se percebe é que mesmo quando a filosofia da ciência está inserida no currículo dos cursos de formação de professores da área de ciências naturais ela será ministrada de acordo com a percepção do professor-formador acerca da sua importância e do seu papel dentro desta formação, por outro lado o perfil e o histórico do professor-formador poderão imprimir nela um papel relevante ou não neste processo de formação. Com base nessa ideia, afirmamos que parece não haver uma percepção clara por parte dos professores de dar uma importância a filosofia da ciência na construção do projeto pedagógico do curso, momento onde se define o modelo de formação, o currículo e os princípios que deverão nortear a construção de uma identidade aos futuros professores de ciências.

Recentemente, o governo federal, mais uma vez propõe uma reforma na educação, através da resolução n.2, de 1 de julho de 2015, instituída pelo Conselho Nacional de Educação, contento novas diretrizes curriculares para a formação inicial de professores e para a formação continuada, definindo princípios, fundamentos, dinâmica formativa e os procedimentos para os

cursos de licenciaturas no Brasil. Essa é mais uma tentativa de corrigir alguns problemas detectados ao longo desse tempo, no processo formativo de professores que atuam na educação básica. Ela define a docência compreendendo-a:

como ação educativa e como processo pedagógico intencional e metódico, envolvendo conhecimentos específicos, interdisciplinares e pedagógicos, conceitos, princípios e objetivos da formação que se desenvolvem na construção e apropriação dos valores éticos, linguísticos, estéticos e políticos do conhecimento inerentes à sólida formação científica e cultural do ensinar/aprender, à socialização e construção de conhecimentos e sua inovação, em diálogo constante entre diferentes visões de mundo. (BRASIL, 2015).

As novas diretrizes continuam a enfatizar a necessidade de um sentido contextualizado e interdisciplinar, conforme é possível observar no artigo 3, no 2º parágrafo:

Para fins desta Resolução, a educação contextualizada se efetiva, de modo sistemático e sustentável, nas instituições educativas, por meio de processos pedagógicos entre os profissionais e estudantes articulados nas áreas de conhecimento específico e/ou interdisciplinar e pedagógico, nas políticas, na gestão, nos fundamentos e nas teorias sociais e pedagógicas para a formação ampla e cidadã e para o aprendizado nos diferentes níveis, etapas e modalidades de educação básica (BRASIL, 2015).

O documento aponta ainda para uma base comum nacional na formação de professores dentro de uma concepção de educação como processo emancipatório e permanente, com ênfase na articulação entre teoria e prática como práxis educativa e o reconhecimento da especificidade do trabalho docente. Esperamos que essas novas diretrizes sejam de fato efetivadas na prática, o que não aconteceu nas diretrizes anteriores, principalmente no que se refere a formação de professores da área de ciências naturais.

No Brasil, apesar das tentativas de reformas na formação dos professores da área de ciências naturais, ainda se tem uma tendência muito forte em se abraçar o modelo de formação de tendência academicista e de racionalidade técnica, o que significa que o ensino de dará por um processo de transmissão de conhecimentos, o professor é um especialista, com uma prática conteudista, sendo o professor considerado um técnico, a sua prática docente é uma simples prática profissional, ou seja temos um físico, um químico e um biólogo na sala de aula.

Considerar a racionalidade técnica como modelo de formação de professores significa dizer que o conhecimento de disciplinas que tratam das teorias e das técnicas de cada ciência desta área deve vir primeiro. Por isso é como ouvir entre os professores de ciências que não se pode ensinar o que não se sabe. Sendo assim, o que o futuro professor de ciências deve dominar são as teorias, os conceitos, os métodos e as técnicas da ciência a qual ele pretende ensinar. No entanto, Santos (2010, p. 2) faz uma importante observação.

Em geral, e penso que isso faça parte da tradicional formação profissional-cultural do professor, nenhum ou quase nenhum deles se sente à vontade quando o tema da aula não faz parte de um conteúdo conceitual previsto. Raramente o professor aprecia o

debate aberto, imprevisível. Por isso, as discussões sobre os diversos pontos de vista dos estudantes acerca dos significados éticos, políticos e sociais da ciência e da tecnologia são naturalmente eliminadas da sala de aula.

Tentando superar esse modelo, que alguns autores consideram como hegemônico no Brasil, e que já ocorrem, há algum tempo, discussões e debates sobre a inserção da filosofia da ciência nos currículos de formação de professores numa tentativa, conforme Gil-Perez et al (2001), de defender uma formação de professores como aquisição, ou seja, que eles possam construir e reconstruir conhecimentos sobre o processo de ensino e de aprendizagem das ciências, encontrando suas especificidades mais mantendo uma relação coerente com o todo.

A concepção de professor acadêmico, tradicional e técnico deve ser abandonada e o professor precisa ser ativo e atuante, participando do planejamento, do desenvolvimento, da avaliação e da reformulação de estratégias e também de programas de pesquisa e de elaboração de propostas curriculares juntamente com a comunidade escolar, formada por ele, pelos gestores, pais e alunos. (IMBERNON, 2006)

Alguns trabalhos importantes como o de Mathews (1995); Bastos (2005) e Martins (2012) entre outros, têm desenvolvido argumentos bastante favoráveis para a inserção da Filosofia da Ciência ou da História e Filosofia da Ciência, como eles gostam de nomear, nos currículos dos cursos de formação de professores e no ensino de ciências.

A presença de disciplinas com conteúdo filosóficos mais específicos, como história e filosofia da ciência e até mesmo a disciplina filosofia no seu sentido mais amplo como filosofia geral ou ética geral podem humanizar as ciências e aproximá-las dos interesses pessoais, éticos, culturais e políticos da comunidade. Nesse sentido estamos totalmente de acordo com Matthews (1995, p.165) quando afirmar que a história e a filosofia da ciência:

Podem tornar as aulas de ciências mais desafiadoras e reflexivas, permitindo, deste modo, o desenvolvimento do pensamento crítico, podem contribuir para a superação do “mar de falta de significação” que se diz ter inundado as salas de aula de ciências, onde fórmulas e equações são recitadas sem que muitos cheguem a saber o que significam, podem melhorar a formação do professor auxiliando o desenvolvimento de uma epistemologia da ciência mais rica e mais autêntica, ou seja de uma maior compreensão da estrutura das ciências bem como do espaço que ocupam no sistema intelectual das coisas

Bastos (2005) assim como nos, considera que a história e filosofia da ciência, seja como conteúdo em si mesmo ou como estratégia de ensino e definição de conteúdos, é um caminho para a melhoria do ensino de ciências tanto na formação de professores como na atuação destes na educação básica. Por outro lado, é importante frisar que não basta apenas a presença da disciplina nas matrizes curriculares dos cursos de licenciatura na área de ciências naturais ou que ela seja usada como estratégia de ensino na educação básica, pois conforme Bastos apud Petinente; Castro (2010, p. 238)

Estudos recentes sobre a veiculação da história da ciência, tanto no ensino fundamental quanto médio e superior, apresentam algumas falhas por: apresentarem erros factuais grosseiros; ignorarem as relações entre o processo de produção do conhecimento na ciência e o contexto social, político, econômico e cultural; passarem a ideia de que os conhecimentos científicos progridem apenas por meio de descobertas incríveis realizadas por pesquisadores geniais; glorificarem o presente e seus modelos, menosprezando a relevância das correntes científicas divergentes das atuais, a riqueza dos debates ocorridos no passado, as descontinuidades do passado e presente; estimularem a ideia de que os conhecimentos científicos atuais são verdades imutáveis.

Para Martins (2007) a incorporação de elementos filosóficos no ensino de ciências, sobretudo no ensino médio, é praticamente defendida por todos os professores e estudiosos da área do ensino de ciências, o que levou a uma reorientação curricular, no sentido de sua inclusão, em uma parcela significativa dos cursos de licenciatura em ciências naturais.

Ao longo das últimas décadas, a pesquisa em ensino de ciências tem evidenciado a relevância do papel desempenhado pela HFC no ensino e aprendizagem das ciências. Há um número grande de artigos publicados em revistas especializadas da área que, nos eventos e congressos, destina espaços específicos para essa temática. (MARTINS, 2012, p. 114)

Para ele, uma abordagem histórico-filosófica da ciência configura-se como uma necessidade formativa do professor, nisso reside sua relevância, pois ela pode contribuir para “evitar visões distorcidas sobre o fazer científico; permitir uma compreensão mais refinada dos diversos aspectos envolvendo o processo de ensino-aprendizagem da ciência; proporcionar uma intervenção mais qualificada em sala de aula” (MARTINS, 2007, p. 115)

Em síntese, (re) pensar e discutir a formação docente para o Ensino de Ciências significa perceber que a valorização do conhecimento científico e tecnológico pela sociedade contemporânea exige do professor a realização de um trabalho que rompa com os conceitos que lidam com as Ciências de forma dogmática, acrítica e descontextualizada da realidade global, a fim de que ele possa contribuir para o desenvolvimento de cidadãos críticos e alfabetizados cientificamente. Neste sentido, é fundamental que a formação desse professor esteja permeada pela filosofia de modo a garantir sua capacitação no processo de compreensão e discussão acerca da natureza, do ensino e da crítica da ciência, rompendo com aspectos ideológicos e conteúdos ideologizantes que nela se inserem. De acordo com Krasilchik e Marandino (2007, p. 19),

[...] é possível identificar certo consenso entre professores e pesquisadores da área de educação em ciência que o ensino dessa área tem como uma de suas principais funções a formação do cidadão cientificamente alfabetizado, capaz de não só identificar o vocabulário da ciência, mas também de compreender conceitos e utilizá-los para enfrentar desafios e refletir sobre seu cotidiano.

A inquietude, a problematização, a busca por respostas, o não contentamento com o senso comum, que são elementos próprios do filosofar, assim como a busca pela origem e

essência das coisas, a epistemologia, a ética e o pensamento crítico presentes na filosofia, formam um instrumental riquíssimo na formação do professor de ciências, pois como diz Tardif, na sua obra intitulada **Saberes Docentes e Formação Profissional**, o saber docente é um “saber plural, formado de diversos saberes provenientes das instituições de formação, da formação profissional, dos currículos e da prática cotidiana” (2002, p.54).

Conhecer a história e a filosofia da ciência, buscando compreender a epistemologia e a natureza da ciência, bem como discutir o saber e fazer científicos, o ensino de ciências e o ser professor de ciências configuram-se pontos centrais na formação desse professor que se identifica como professor e não como biólogo, físico ou químico.

Entendemos que a mudança no fazer pedagógico do professor só é possível se houver alargamento de sua consciência crítica sobre o que ensina e sobre sua prática, dessa forma, é necessário que, no seu processo de formação, esse professor seja conduzido, por meio das disciplinas filosóficas, a desenvolver essa postura.

De acordo com Bachelard (1984, p. 7) “A filosofia científica deve ser essencialmente uma pedagogia científica”. Deve-se fazer presente e forte na formação de docentes da área de ciências como instrumental intelectual que pode auxiliar na interpretação e no entendimento do desenvolvimento científico.

Compreendemos que refletir sobre a formação docente envolve necessariamente pensar sobre o currículo. A proposta de uma perspectiva interdisciplinar e integradora e de elaboração de um currículo aberto e que concilie a teoria e a prática profissional no sentido do desenvolvimento de uma atividade docente responsável e consciente, que possa contribuir com a formação intelectual, afetiva e profissional do futuro professor, dar-se-á por meio de uma leitura crítica da educação, da ciência e do ensino de ciências. Conforme Leitinho, “Quando nos referimos de modo específico à formação pedagógica do professorado universitário, afirmamos que o seu propósito maior é estimular a inovação, o sentido crítico e a criatividade” (2008, p. 82). Por isso a relevância da presença da filosofia da ciência nesta formação para desenvolver essa postura crítica-reflexiva nesses professores.

Então, torna-se necessária uma formação filosófica do profissional que, no exercício de sua docência, terá condições de desenvolver uma práxis educativa transformadora, pois a filosofia possibilita uma visão holística, crítica e reflexiva de pensar o homem, a realidade e de compreender o desenvolvimento científico. Morin (1998) destaca a necessidade de uma educação científica que prepare o pensamento e o pensar para os desafios da complexidade, para o multidimensional, evitando um pensar unidimensional e fragmentado que

impossibilitaria a reflexão e compreensão do todo, de um juízo crítico ou de uma visão em longo prazo.

Para Bachelard (1996, p.18), “o espírito científico proíbe que tenhamos uma opinião sobre questões que não compreendemos, sobre questões que não sabemos formular problemas”, portanto a construção de um curso de formação de professores de ciência, que perpassa pela elaboração de um currículo e pela formulação de diretrizes, deve corresponder ao compromisso maior da ciência com a própria construção da cultura, cidadania e da justiça social.

A questão central do nosso trabalho, que se refere a contribuição da filosofia na formação de professores da área de ciências naturais, nos instigou a buscar um conhecimento mais profundo sobre essa temática, possibilitando sistematizar a fundamentação teórica que sustenta essa pesquisa que nos proporcionou definir a Filosofia da Ciência, o Currículo e a Formação Docente como categorias teóricas do nosso estudo e que darão sustentação a nossa análise dos dados.

5 CAMINHANDO PELOS DADOS, DIALETIZANDO OS RESULTADOS

Para a interpretação sobre os dados obtidos fizemos uma pequena adaptação neste procedimento proposto pela metodologia interativa, que orienta que se inicie com a análise dos documentos e, em seguida, por blocos de unidades de análise a partir dos questionários e das entrevistas, tendo como base, o referencial teórico construído. Nos propusemos a fazer, considerando que é fundamental o cruzamento dos dados, uma espécie de triangulação interpretativa.

Essa triangulação consiste na realização de um movimento dinâmico, flexível, de forma dialética, envolvendo o que foi produzido por cada instrumento de coleta de dados, as categorias teóricas, empíricas e as unidades de análise decorrentes delas, considerando que o entendimento do todo acontece a partir da implicação recíproca das partes que o compõe. Esse movimento configura-se como um exercício pelo pensar dialético, considerando que a análise de dados deve acontecer como um processo contínuo e interativo.

Antes da apresentação dessa triangulação interpretativa, esclarecemos que, na análise documental, utilizamos algumas ideias de Bardin (2009) no tocante à primeira fase da organização da análise de conteúdo e a seleção dos documentos. Em seguida iniciamos a exploração do material e, por fim, realizamos a inferência e a interpretação, que será o tratamento dado aos resultados encontrados. Os documentos selecionados foram classificados

como documentos institucionais, considerando o que diz Ludke e André (2005) sobre o primeiro passo para a análise de um documento, que é justamente a sua classificação.

Os documentos institucionais selecionados foram os Projetos Pedagógicos dos Cursos (PPCs) de Licenciatura em Ciências Biológicas, Física e Química da UECE, entendendo-se que esses documentos continham informações referentes ao perfil da formação docente, ao currículo e à disciplina Filosofia da Ciência.

A análise de conteúdo, quer seja feita por meio de textos e/ou de falas, possibilitou-nos fazer inferências e interpretações e, a leitura dos documentos, teve como finalidade, sistematizar as ideias que se referiam ao nosso objeto de estudo.

Os PPCs, por nós considerados, referem-se aos documentos que foram elaborados e instituídos pelos cursos de Ciências Biológicas e Química no segundo semestre do ano de 2007 e, no curso de Física, no segundo semestre de 2008. É oportuno esclarecer que, a partir do ano de 2016, os cursos iniciaram um processo de reformulação dos seus Projetos Pedagógicos, no sentido de atender o que prescreveu a resolução nº 2 de 01 de julho de 2015, do CNE, que definiu novas diretrizes curriculares nacionais para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a formação continuada. Contudo, os cursos terão um prazo de 2 anos para se adaptarem a essa nova legislação.

Foi possível constatar, durante as entrevistas, que a forma encontrada para a elaboração dos projetos pedagógicos ainda demonstra que os professores necessitam de uma maior compressão sobre a importância da elaboração deste documento, pois isso não se constitui apenas como sendo um cumprimento formal, uma determinação legal que eles precisam cumprir, o que pode gerar arranjos e improvisações. Contudo, neste sentido, já se pode perceber um grande avanço.

A forma escolhida pelos cursos de Física e Química para a elaboração dos seus projetos, que consistiu em distribuir tarefas para um grupo de professores, para que pudessem, num primeiro momento, elaborar as ementas de disciplinas e, num segundo momento, fazia-se a junção desse material, finalizando com a apresentação do projeto já pronto para a apreciação do colegiado, sendo que a participação destes professores dependeria da disposição de cada um em querer participar desse momento. Na fala do PF2 fica claro esse entendimento.

[...] efetivamente, do ponto de vista prático, normativo, temos uma comissão, dividimos os trabalhos em 2 subcomissões, no final o resultado é único, de uma só comissão. [...] os professores têm formação muito técnica na área do bacharelado, que no primeiro momento não teriam contribuições para área de licenciatura, então, otimizou-se o tempo, distribuindo tarefas para a montagem da proposta curricular do curso.

No curso de Ciências Biológicas, segundo constatamos, houve a participação de todos os professores e reuniões periódicas para a construção do projeto. Conforme o PB2, “a participação na construção do projeto pedagógico do curso foi excelente, nos reunimos, os professores do curso, e discutimos sobre elaboração do documento. Foi um trabalho rico”.

Provavelmente, uma construção elaborada com base em diversas vozes e olhares tende a ser muito mais rica do que aquela que é feita apenas por um grupo, ainda que se preserve o interesse de todos.

O projeto pedagógico é uma construção coletiva, que implica esforço e participação, onde se estabelece uma direção, uma intencionalidade à ação educativa e exige uma reflexão acerca da concepção da instituição de ensino e sua relação com a sociedade¹⁵.

A seguir, apresentaremos a interpretação dos dados obtidos, a partir de cada categoria teórica, estabelecendo um movimento dialético, que chamamos de triangulação interpretativa dos dados, numa dinâmica que envolve os documentos analisados, os questionários aplicados e as entrevistas realizadas.

5.1 O CURRÍCULO

Os PPCs destacam, logo no início, numa pequena apresentação, que foram elaborados conforme as disposições legais, previstas na LDB 9394/96, DCN/2002 e na resolução nº 175 do Conselho Superior (CONSU) da UECE, além de legislação profissional específica própria de cada área. Esse é um dado importante que aparece como a primeira unidade de análise. Quando se referem à concepção de currículo, que é o seu aspecto normativo, entendem-no como um documento prescrito baseado em regras e normas que devem ser cumpridas.

No registro da fala dos professores, essa ideia da normatividade curricular, do currículo como documento prescritivo, aparece muitas vezes. Para exemplificar, atentemos para a fala do PB1, quando perguntado sobre sua concepção de currículo. “O currículo deve estar de acordo com que foi instituído, as coisas instituídas devem ser cumpridas, o que está na lei deve ser cumprido. Existe uma norma para elaborar o currículo, dizendo o que ele deve conter”. Já o PQ1 afirma que “o currículo, primeiro tem que olhar as leis, o que o MEC determina, [...] eu vejo muita coisa errada, cursos que até hoje não tem libras, isso é uma lei, tem que ter”.

¹⁵ Trecho de uma palestra proferida pela Profa. Ilma de Alencastro Passos Veiga, no auditório da Faculdade de Educação da Universidade Federal do Ceará (UFC), no dia 26.08.2016.

Como vimos, no tópico que trata sobre o currículo de ciências, essa visão de currículo acaba por fazer com que ele seja apenas um rol de disciplinas que contém os conteúdos que devem ser trabalhados em sala de aula. O currículo, pensado desta forma, facilita o desenvolvimento de práticas tradicionais e tecnicistas e favorece uma formação meramente técnica. Os PPCs contém, ainda em comum, justificativa, objetivos, histórico, carga horária, formas de ingresso, corpo docente, estrutura curricular, organização e infraestrutura do curso.

A grande maioria dos professores-formadores, que atuam nestes cursos, são bacharéis, oriundos de um currículo com uma proposta de formação técnica para formar profissionais de uma área específica do conhecimento, e não professores. Constatamos essa realidade com base no perfil dos docentes com as informações que extraímos dos questionários aplicados com os sujeitos e pelas entrevistas realizadas com eles.

A análise documental também revelou que dos 24 professores de Química, somente 2 são licenciados. No Curso de Ciências Biológicas, somente 4, dos 22 professores, são licenciados e, na Física, somente 2 professores possuem licenciatura em Física, de um total de 17 professores.

Sobre a formação continuada, nenhum professor possui curso, a nível de mestrado e doutorado, na área do ensino de ciências ou em educação. Toda a pós-graduação desses professores foi realizada em áreas específicas, de natureza técnica, das ciências em que atuam. Esse é um aspecto importante para compreendemos a concepção de currículo presentes nestes projetos e elaboradas pelos professores, a partir das unidades de análise sistematizadas na matriz geral dos dados. Ele revela que a formação inicial tem um peso grande na escolha, por parte destes professores, do tipo e do modelo de matriz curricular que norteará o processo de formação de futuros docentes na área das ciências naturais.

No tópico que trata sobre a apresentação do projeto pedagógico do curso de Ciências Biológicas, encontramos um parágrafo que nos remete à concepção de currículo presente no documento. Nele, afirma-se que

[...] os alunos que ingressarem no Curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual do Ceará, deverão cursar disciplinas de um núcleo comum que correspondem aos conteúdos básicos presentes nas Diretrizes Curriculares para, posteriormente, cursarem disciplinas específicas para a Licenciatura e/ou para o Bacharelado, de acordo com a escolha do estudante, bem como disciplinas optativas para a integralização curricular do Curso (PPC, 2007a, p.7).

Fica claro que o curso faz a opção pelo modelo curricular, chamado 3+1, que estabelece uma formação comum para as modalidades de bacharelado e licenciatura e, no último ano, são ofertadas disciplinas para o aprofundamento do bacharelado e disciplinas

pedagógicas para a licenciatura, sendo que o aluno pode optar por um ou outro ou, ainda, optar pela integralização curricular e terminar o curso com as duas habilitações. Esse modelo, a nosso ver, pode colaborar para caracterizar o curso com forte tendência bacharelesca, dando à licenciatura apenas um verniz, que acaba por descaracterizá-la. É possível perceber essa tendência na maioria dos professores entrevistados, aqui representados pelo PB1 que diz:

“O currículo deve proporcionar uma profissionalização adequada ao perfil daquele profissional que deve ser formado. Nós aqui formamos biólogos”. Atualmente outro modelo tem sido discutido dentro do curso, e as modalidades serão ofertadas separadamente.

Apesar das diretrizes estabelecerem um currículo por competências e habilidades, com apresentação de temas, isto não tem acontecido com os currículos de ciências. Conforme Santos (2010), isto ocorre por conta da maneira tradicional de como esses currículos têm sido organizados, ainda somente por disciplinas e pré-requisitos, o que também aparece nas entrevistas quando os professores reforçam a necessidade do currículo ser composto por disciplinas, conforme PQ2

O currículo tem que elencar todas as disciplinas, e essas, por sua vez, os assuntos da formação do profissional que vai trabalhar com o ensino. Elencar disciplinas por ordem cronológica, tem que ter pré-requisito, tem que ser assim, essa é minha visão, é assim nas exatas, eu sou pela exatidão.

Por outro lado, os professores reconheceram que nos cursos de licenciatura é muito importante que “além das disciplinas do núcleo básico, que são as disciplinas de formação mesmo do profissional da área, tem que ter disciplinas de cunho social, conhecimento de sociedade. [...] tem que ter uma contextualização” (PQ1). Contudo eles admitem que, se tiverem que optar entre uma disciplina mais reflexiva, com um contexto mais amplo de abordagem sobre a ciência e uma disciplina específica, de cunho mais técnico-científico escolheriam deixar no currículo a segunda, pois entendem que é preciso saber o que vai ser ensinado para poder ensinar. PQ2 nos esclarece sobre esse ponto:

[...] eu acho que as disciplinas de formação mais filosófica são importantes, mas eu não tiro o peso da formação específica, que é essencial. Eu tiraria do currículo uma disciplina de formação mais filosófica ou pedagógica, mas antes iria tentar encaixá-la, podendo diminuir as horas de algumas outras disciplinas, para disponibilizar pra ela, ou talvez pudesse colocá-la na forma de seminário.

Uma inferência possível de ser feita nesta fala é sobre a sua origem e ela se encontra na formação desses professores que, na sua maioria, são bacharéis e, no caso da Química, apesar de, neste caso específico, o entrevistado ser licenciado, inclusive egresso deste curso, não há na sua matriz curricular nenhuma disciplina de cunho ou abordagem filosófica. Entre os outros sujeitos dos demais cursos, nos questionários aparece que somente dois professores tiveram a

disciplina Filosofia da Ciência ou História e Filosofia da Ciência na formação inicial e um a teve na formação continuada, no curso de Mestrado.

Essa, com certeza, não é a única causa ou razão para o fato dos professores desta área se inclinarem a considerar, mesmo num curso de formação de professores, que disciplinas com viés mais crítico e menos técnico, como é o caso da Filosofia da Ciência, esteja em grau de importância menos elevado do que as ditas disciplinas técnico-científicas, mas, com certeza, é um ponto que deve ser fortemente considerado para a compreensão desse argumento.

Os currículos apresentados no PPC de cada curso possuem uma formatação semelhante, porém, no curso de Química, percebeu-se que foi dada uma atenção maior para a área pedagógica, com tentativas de melhor fundamentar que o curso é de formação de professores. No curso de Física há um destaque, no sentido de focar a formação docente, porém, em muitos momentos, fala-se mais da formação do físico de um modo geral, distanciando-se da especificidade, que é a formação do professor de física. Já no curso de Ciências Biológicas, essa especificidade, que é a formação do professor, não aparece, de forma clara, haja vista que nesse curso, o que se sobressai, é a ênfase dada ao aspecto técnico-científico desta formação. Por exemplo, no tópico sobre o perfil do licenciado, usa-se o termo Biólogo, fala-se pouco sobre o professor de biologia, mas há um texto extenso que trata da função do Biólogo. Para desempenhar essas funções ele deverá, entre outros pontos elencados, “possuir adequada fundamentação científica, técnica e profissional, além de espírito crítico desenvolvido pelo estudo de disciplinas e do desenvolvimento de atividades de significância relevante para o seu processo de formação” (PPC, 2007a, p. 8). O que observamos no PPC deste curso é a ausência do aspecto pedagógico como uma das fundamentações necessárias para o desempenho do professor.

Incluir o profissional, juntamente com o técnico e o científico, dentro desse contexto, nos parece vago e não esclarece que se refiram à profissão do licenciado como docente, que corrobora também com a tese de que as licenciaturas nesta área são bacharelados disfarçados. Nesse sentido, segundo enfatiza Gatti (2012), a integração da formação disciplinar com a formação pedagógica não aconteceu conforme determinou as DCN para a formação de professores da educação básica.

No Curso de Física, no que se refere aos aspectos curriculares, no tópico chamado perfil do profissional a ser formado, constatamos que, apesar de iniciar apresentando o profissional da física no âmbito mais amplo do PPC, há um direcionamento para a formação do professor de física, chamado de físico-educador, onde está presente a ideia de que o

Físico-educador: dedica-se preferencialmente à formação e à disseminação do saber científico em diferentes instâncias sociais, seja através da atuação no ensino escolar formal, seja através de novas formas de educação científica, como vídeos, softwares, ou outros meios de comunicação". Neste sentido, o perfil do formando em Licenciatura Plena em Física proposto neste projeto pedagógico se ajusta, além do perfil geral, ao perfil específico do Físico – educador que atua no ensino escolar formal e em outras formas de educação científica como vídeos, programas computacionais e outros meios de comunicação. (PPC, 2008, p. 14).

Na tentativa de continuar a apresentar essa ideia do físico-educador, o conteúdo do documento passa a ter uma estrutura, um desenho mais generalista sobre esta formação, como podemos observar no trecho abaixo:

São qualidades necessárias ao formando em Física: Competência técnica fundamentada no domínio dos conteúdos da área para a análise dos fenômenos da natureza na sua relação com o homem e a sociedade. Capacidade de mediação pedagógica entre os fenômenos naturais e a física, efetivando um ensino de qualidade. Domínio de procedimentos, habilidades, atitudes e valores que propiciem o exercício profissional responsável, comprometido com uma melhor qualidade de vida para as populações e uma compreensão de que o ambiente se insere num todo que extrapola a soma das partes, assumindo uma atitude de preservação da vida e do planeta. (PPC, 2008, p. 14)

Considerando que os PPCs estabelecem, entre outros princípios, os da formação, esses devem orientar a construção do currículo. Contudo, em relação a esses, há pouca especificidade porque eles também se aplicam ao Físico que não seja professor. Essa confusão no perfil do profissional a ser formado, tem reflexos no currículo do curso. Ainda que se possa construir um currículo bem estruturado do ponto de vista formal e que esteja de acordo com que é determinado por uma legislação, conforme Gil-Perez (2011) isto não é suficiente; é necessário que o professor esteja preparado para aplicá-lo.

A simples elaboração e implantação de uma proposta curricular, não define a qualidade do ensino, é preciso que o professor tenha uma boa formação pedagógica para compreender a importância do currículo, na sua elaboração, sua implementação e sua avaliação. Neste ponto, os dois entrevistados do curso de física apresentam ideias contraditórias, mas que contemplam e corroboram com nosso argumento. O PF1 afirma que

[...] é preciso primeiro ver o perfil do profissional que quer formar, aí decide o fluxo curricular, que não deve ser uma camisa de força, uma grade. O currículo não é somente um rol de disciplinas, é muito mais que isso, mas há uma necessidade de se ter uma vivência pedagógica para fazer a leitura do currículo. Quem não tem, ver somente uma grade.

Apesar de serem contrárias, as falas se complementam. Vejamos o que disse o sujeito PF2 sobre o currículo.

[...] não vou responder essa questão, porque sei que o currículo tem um sentido muito claro e específico para vocês que trabalham na área da educação e eu não tenho competência técnica para discutir isso aí. Se eu fosse falar da palavra currículo, eu ia

me restringir a dizer que é aquele documento que diz quais são suas experiências, nos moldes de um lattes¹⁶.

Essa resposta intrigou-me, e perguntei-me, como assim? “Vocês que são da área pedagógica? Mas, e o senhor? Não é um professor? Não é da área pedagógica?” Pudemos constatar nos questionários aplicados, que quase todos os professores, tinham no mínimo 10 anos de atuação no magistério superior, além das atuações na educação básica, como pudemos constatar também nas entrevistas. Isso demonstra que o problema não está apenas na formação inicial, mas continua e se agrava na formação continuada, pois muitos professores-formadores se sentem pesquisadores e não professores. E, equivocadamente, trabalham de forma separada essas formações.

No curso de Química, observamos que o PPC apresenta, logo na sua justificativa, uma ideia que se refere à construção de um currículo dirigido para “dotar os profissionais da educação conscientes de sua responsabilidade sócio histórica e de sua atuação na produção de conhecimentos em sua área de atuação e comprometidos com um ensino de qualidade. (PPC, 2007b, p. 8). Todavia, apresenta ainda o termo grade curricular, o que se contrapõe à ideia de um currículo mais interativo, dinâmico e flexível, o que demonstra que, apesar de ser um curso de licenciatura, os professores ainda dominam suficientemente as novas terminologias pedagógicas, o que se coaduna com o que disse o sujeito PQ1:

[...] a grande maioria dos professores não são licenciados e isso é terrível. Porque eu vejo a diferença, desde de quando comecei a ser professora, eu tinha uma facilidade de transmitir conteúdo aos alunos, por causa das técnicas que eu aprendi na didática, no conteúdo das psicologias, que eu acho importantíssimo para quem vai ser professor. É muito importante que o professor faça licenciatura. Tenho me manifestado nas reuniões da Pró-Reitoria de Graduação (PROGRAD) a favor de uma capacitação pedagógica para os professores que estão entrando, aqui, na universidade.

Apesar de aparecer mais claramente, no PPC deste curso, uma preocupação com o currículo na formação de professores, a fala desse sujeito revela o uso de expressões que nos remete a uma pedagogia tradicional, que tinha como foco a transmissão de conteúdos, assim como uma concepção de didática como instrumental técnico e uma proposta curricular ainda com forte tendência da psicologia comportamentalista, como vimos na concepção de Tyler (1983), que concebe o currículo como um roteiro para atingir determinados comportamentos.

Mesmo com o predomínio dessas ideias mais tradicionais sobre o currículo, consideramos que o surgimento do termo flexibilização, nos PPCs dos cursos e na fala dos sujeitos, pode representar um avanço na concepção deles sobre o currículo e pode, também,

¹⁶ Banco de dados que integra os currículos de professores e pesquisadores, de grupos de pesquisa e de instituições em um único sistema de informação, presente numa plataforma virtual, criada pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e tecnológico (CNPQ), do Governo Federal.

sinalizar o surgimento de uma mudança de postura dos professores formadores, em relação as questões que envolvem o fazer pedagógico nos cursos da área de ciências naturais.

Nos PPCs analisados foram encontrados alguns trechos que fazem referências à ideia de flexibilização curricular, de forma implícita, como no caso do curso de Física, e nos documentos dos Cursos de Ciências Biológicas e Química aparece, explicitamente, o termo flexibilização quando tratam sobre o currículo.

O PPC do curso de Física, quando aborda as habilidades gerais que devem ser desenvolvidas pelo graduado, indica como uma habilidade “reconhecer as relações do desenvolvimento da Física com outras áreas do saber, tecnologias e instâncias sociais, especialmente contemporâneas” (PPC, 2008, p. 15). A nosso ver, para que essa habilidade seja desenvolvida será necessário que o aluno entrasse em contato com outras áreas do conhecimento não só da mesma área, no caso, as ciências naturais, como também das ciências sociais e humanas. Sendo assim, o currículo deve apresentar esses conteúdos, em disciplinas ou como temas, seminários, etc., para que o licenciando possa então compreender essa relação e, conseqüentemente desenvolver essa habilidade. Conforme o PF2,

[...] o que contribuiria muito fortemente para uma melhor formação dos nossos alunos é a flexibilização do currículo, no sentido, do seguinte: os alunos, por exemplo, para as disciplinas optativas, é preciso ter um núcleo sólido para formar aquele determinado profissional, mas para essas disciplinas optativas é, e considero como condição mandatória, que o estudante tenha flexibilidade pra escolher disciplinas no Centro de Humanidades (CH) ou no Centro de Ciências Sociais (CCS), entendo que isso contribuiria muito para a sua formação.

Nos conteúdos curriculares de natureza acadêmico-científico-culturais, o PPC de Física estabelece que além das disciplinas do núcleo comum e do pedagógico, sejam incluídas

[...] também disciplinas que ocupam o espaço de transição entre assuntos científicos e humanísticos, enfocando as dimensões sócio-histórica, epistemológica e axiológica do conhecimento humano, buscando contribuir para sensibilizar os alunos para conhecimentos de natureza mais geral, tentando analisar os problemas numa perspectiva multidimensional, considerando os diversos campos de saberes (PPC, 2008, p.23).

Observa-se que o termo flexibilização aparece nas entrelinhas do PPC e na fala do sujeito PF2, onde é possível inferir que a flexibilização implica a interdisciplinaridade e a contextualização do ensino. Na abordagem feita sobre o currículo de ciências, no nosso percurso teórico-crítico, enfatizamos que, apesar de ainda haver uma grande distância na efetivação dessas categorias na sala de aula, alguns professores têm buscado, ainda que isoladamente, a interdisciplinaridade e a contextualização, no sentido de abandonar velhas posturas tradicionais e meramente tecnicistas.

No curso de Ciências Biológicas, aparece no PPC, logo no início do tópico que trata sobre a organização curricular, uma referência à flexibilização, quando esclarece que a operacionalização do curso terá uma abordagem contextualizada, que implica relacionar os conhecimentos da Biologia com outras áreas do conhecimento e com a realidade social, o que pressupõe, como já mencionado, uma flexibilização curricular, sendo que, na abordagem sobre a estrutura curricular, é que o termo aparece explicitamente, conforme se observa nesse trecho:

[...] no tocante à estrutura do Curso, o princípio norteador da flexibilidade permitirá que se desenvolva um processo contínuo de revisão curricular, baseado nas conclusões do processo institucional de avaliação. Desta forma, será nomeada comissão permanente para tratar do assunto avaliação. (PPC, 2007a, p. 25)

Aqui identificamos uma ideia que não restringe a flexibilização ao simples aumento da oferta de disciplinas optativas no currículo, como vimos pelo depoimento de PF1. Ela aparece como princípio que norteará o desenvolvimento do currículo através de revisões, a partir das avaliações efetuadas. Essa ideia que amplia a concepção de flexibilização curricular aparece também na fala do sujeito PB2, quando afirma que

[...] agora, nós estamos pensando o currículo de uma forma mais flexibilizada, então, essa flexibilização, esse conceito agora empregado nos nossos projetos pedagógicos de curso, é um conceito, assim, ligado ao currículo. Prevê que a prática, que ela não seja engessada, a prática docente, a prática curricular como um todo, prevê estratégias de ensino, alternativas a aula teórica em sala de aula, a aula de campo e de laboratório, prevê outras estratégias e prevê muito a interdisciplinaridade. Que diferentes professores possam combinar minicursos, seminários temáticos, dando visões diferentes sobre o mesmo tema.

Essa parece ser uma ideia que está de acordo com a maneira contemporânea de se pensar a flexibilização no campo curricular, pois ela tem como foco principal contribuir na formação de identidades e subjetividades, por isso Silva (2010) vai definir currículo como documento de identidade, pois é na escolha do currículo, na sua elaboração e implantação que se define o tipo de formação que constituirá o sujeito.

Na leitura do Plano Nacional de Educação (2001), identificamos que as diretrizes curriculares deveriam assegurar a necessária flexibilidade nos cursos de formação de professores. A flexibilização exige uma articulação entre teoria e prática, produtividade dos sujeitos dentro do processo de ensino e aprendizagem, interdisciplinaridade aberta e uma formação integrada às dimensões cultural, econômica e social.

Contudo, apesar de estarem contidos nos documentos os aspectos da flexibilização, da interdisciplinaridade e da contextualização, previstos na legislação brasileira, na prática ela não se efetiva, conforme veremos na própria fala dos sujeitos como também no próprio PPC.

No curso de Química, encontramos, na justificativa do projeto, uma clara referência ao tema flexibilização, quando esclarece que,

[...] no projeto, são propostas, igualmente, a abertura e a flexibilização das atuais grades curriculares com alteração no sistema de pré-requisitos e redução do número de disciplinas obrigatórias, ampliando-se o leque de disciplinas optativas, oportunizando ao alunado uma maior opção de escolha conforme suas habilidades e interesses. (PPC, 2007b, p.6)

Em muitos outros trechos do PPC, a flexibilização é mencionada como uma característica do currículo de formação docente no curso de Química. Em um trecho, é enfatizado que o PPC tem como base conceitos como matéria e interdisciplinaridade, e flexibiliza o currículo dentro das especificidades institucionais e regionais. De uma forma mais implícita, o termo flexibilização encontra-se presente quando se constitui como um dos objetivos do curso, que ele deve “promover uma qualificação multi, inter e transdisciplinar que permita ao discente o domínio de conhecimentos em várias áreas de atuação” (PPC, 2007b, p. 20).

Um dado interessante neste PPC é a presença do eixo chamado **interdisciplinar**, na estrutura curricular do curso. Este eixo tem como função estabelecer relações entre o conhecimento científico e as dimensões sociais e humanas, sendo composto por disciplinas optativas como História e Filosofia da ciência, Introdução a Filosofia e Ciência, Tecnologia Sociedade. No entanto, no fluxograma curricular, só aparece a disciplina História e Filosofia da Ciência, sendo que, segundo a coordenadora do curso, ela nunca foi oferecida, o que revela uma imensa contradição entre o que é ideal e formalmente constituído e o que é real, advindo da prática, além de evidenciar ser um equívoco pensar em flexibilização curricular restringindo-se à mera inclusão ou não de disciplinas optativas na matriz curricular dos cursos.

De acordo com Pacheco (2005) os vários sistemas que compõem a realidade, como o social, o político, o econômico, cultural e educacional devem estar presentes no currículo, e isso acarreta interesses e tem como consequências unidade ou conflito entre o normativo e factual, o oficial e o real.

Com base no que consta nos PPCs analisados e considerando a relação entre flexibilização e oferta de disciplinas optativas, vimos que no curso de Física, das trinta e oito disciplinas ofertadas, apenas seis disponibilizam um conteúdo fora da área da Física, com uma abordagem mais social e humana ou pedagógica. No curso de Ciências Biológicas, das trinta e oito ofertadas, apenas duas não contemplam conteúdo específico da Biologia e, no curso de Química, das dezesseis disciplinas ofertadas, só uma apresenta um conteúdo com uma abordagem fora da área específica da Química, porém, essa, como já foi dito acima, não tem sido oferecida.

Como manter uma flexibilização baseada em disciplinas optativas, se as que são oferecidas continuam a oferecer um conteúdo técnico-científico, igual as do núcleo comum? Além disso, a flexibilização não está presente nas disciplinas do núcleo comum, como podemos constatar na fala dos sujeitos, quando perguntados sobre o que, de fundamental, deveria conter um currículo de um curso da área de ciências naturais. Para PQ1 “o fundamental, que eu acho, são as disciplinas de química, são importantes. Um aluno de química não pode sair sem saber química. Isso levando em consideração também as aulas práticas”.

PF1 diz que

[...] tem que ter o conhecimento técnico, rígido com provas e demonstrações, o lado humanístico pode ser acrescentado, mas sem perda do lado técnico, porque, se você, vamos caricaturar, ensina um licenciando as técnicas de passagem de conhecimentos, ensina a dar aula, mas nos moldes que, hoje, esses projetos pedagógicos estão, eles têm uma tendência a produzir um egresso que sabe técnica de ensino e não sabe ensinar nada, os dois extremos são complicados, a gente precisa melhorar essa situação.

E o sujeito PB1, reforça novamente a ideia de que, para ensinar, basta saber o conteúdo. Ele afirma que,

[...] primeiramente, temos que trabalhar uma formação básica, com o conhecimento biológico de acordo com temas centrais que proporcionem uma estruturação em eixos horizontais e que englobem todo o conhecimento básico da Biologia. Afinal, formamos professores de biologia, ele tem que compreender a Biologia.

Como podemos ver, o discurso da flexibilização do currículo, que envolve a interdisciplinaridade e a contextualização, não aparece na fala desses professores. A opção é por um currículo como um rol de disciplinas com conteúdo técnico-científico, como sendo fundamental para a formação, não aparecendo também, nesse núcleo que alguns chamam de núcleo duro na formação do licenciado, nenhuma menção à própria interdisciplinaridade nessas disciplinas, nem tão pouco que o ensino delas seja contextualizado. Teve apenas um sujeito, o PF2, que se colocou de maneira diferente, enfatizando a importância da interdisciplinaridade e da contextualização. Assim ele se posiciona:

[...] hoje, se você for estudar física e não fizer a interdisciplinaridade com outras ciências, inclusive, você não vai entender. Porque você vai saber a lei básica da natureza? Se você não sabe onde ela vai fazer. Então o reducionismo não funciona sem o todo. O todo é maior que a soma das partes. Então, quando você vê o pessoal das ciências naturais, separando, dividindo para depois juntar, você ver apenas a justaposição, mas não vai funcionar, porque o pessoal tá deixando de fazer a interdisciplinaridade. Quando você começa a estudar a coisa isolada, você tá passando para os alunos de forma isolada. Qual a importância de cada uma dessas disciplinas? Mas que sozinhas não funcionam, tem que ter a interdisciplinaridade e principalmente sendo voltada para a sociedade.

Entendemos que a utilização do currículo no sentido restrito, ou seja, como apenas um rol de disciplinas, tem contribuído, demasiadamente, para a não concretude de propostas

curriculares inovadoras (OLIVEIRA et al, 2013). Além disso, ainda estamos sob a égide de uma proposta neoliberal de educação que privilegia resultados e volta-se para uma formação que atenda ao mercado de trabalho, dando pouca atenção, de fato, a uma formação mais integral do homem, apesar do discurso de uma educação cidadã. O conceito de cidadão, nesta perspectiva, significa aquele indivíduo que trabalha, que é ativo e produtivo.

5.2 A FORMAÇÃO DOCENTE

Essa categoria teve seu desdobramento na categoria empírica **racionalidade técnica** que, por sua vez, foi sintetizada nas unidades de análise, já expressas na matriz geral de dados e que, nessa análise final, vamos nos ater.

No PPC de Ciências Biológicas, o tópico que aborda o perfil do licenciado estabelece que ele deva ser “fundamentalmente um educador, habilitado a exercer as funções de professor das disciplinas de ciências e biologia no ensino fundamental e médio, respectivamente” (PPC, 2007a, p. 7), mas também expressa que ambas as modalidades (bacharelado e licenciatura) podem exercer a função de biólogo, de acordo com o decreto nº 88.438 de 28 de junho de 1983, que dispõe sobre a regulamentação do exercício do biólogo, baseado na lei 6.684 de 3 de setembro de 1979, tendo este, a possibilidade de:

- realizar estudos técnico-científicos que lhe habilitem a participar da solução de problemas regionais, podendo, conforme o currículo efetivamente cursado, e de acordo com a Lei 6.684 de 03 de setembro de 1979;
- formular e elaborar estudo, projeto ou pesquisa científica básica e aplicada, nos vários setores da Biologia ou a ela ligados bem como os que se relacionem à preservação, saneamento e melhoramento do meio ambiente, executando direta ou indiretamente as atividades resultantes desses trabalhos;
- orientar, dirigir, assessorar e prestar consultoria a empresas, fundações, sociedades e associações de classe, entidades autárquicas, privadas ou o poder público, no âmbito de sua especialidade;
- realizar perícias, emitir e assinar laudos técnicos e pareceres;
- acompanhar a evolução do pensamento científico na sua área de atuação;
- estabelecer relações entre ciência, tecnologia e sociedade;
- utilizar o conhecimento socialmente acumulado na produção de novos conhecimentos, tendo a compreensão desse processo a fim de utilizá-lo de forma crítica e com critérios de relevância social;
- desenvolver ações estratégicas para diagnóstico de problemas, encaminhamento de soluções e tomada de decisões;
- desenvolver idéias [sic] inovadoras e ações estratégicas, capazes de ampliar e aperfeiçoar sua área de atuação, preparando-se para a inserção num mercado de trabalho em contínua transformação. (1983, p. 7)

O que percebemos é que o PPC descreve a função do biólogo, e não do professor de biologia. O documento orienta para uma formação muito mais técnico-científica do que pedagógica. Afinal, está se formando professores de ciências e biologia ou biólogos? Ainda que

o licenciado possa desenvolver as funções do biólogo, o tópico nomeia-se **o perfil do licenciado**, mas não trata das funções e da especificidade do trabalho do professor de biologia.

Identificamos que, na concepção chamada de racionalidade técnica, o perfil do licenciado finaliza com o seguinte parágrafo: “Este profissional atuando em um mercado de trabalho tão complexo e diversificado como este, deverá ser caracterizado por uma formação sólida e ampla dos princípios e teorias da Biologia, contemplados neste documento” (PPC, 2007a, p. 9).

No PPC (2007a, p. 8), ainda no perfil do licenciado, aparecem dois itens, aonde é possível identificar uma manifestação de cunho pedagógico, são eles:

- agir como facilitador no processo ensino-aprendizagem colocando seus educandos como centro do processo e transferindo para eles a capacidade de aprender a aprender (auto-aprendizado) [sic], aperfeiçoada durante a sua formação acadêmica;
- atuar como agente transformador que busque mudanças que assegurem a melhoria da qualidade de vida do homem e dos demais processos vitais.

Consideramos que essas proposições são muitas genéricas e, por isso, frágeis, porque expressam muito pouco sobre a especificidade do trabalho docente. O termo facilitador do processo de ensino e aprendizagem, como sendo que propiciará o caminho para um auto-aprendizado dos alunos, configura-se como uma interpretação equivocada do modelo construtivista. Nesse modelo o professor aparece como um problematizador, pois deve criar situações-problemas que façam com que os estudantes desenvolvam uma pesquisa dirigida, deve haver trabalhos em grupos e intercâmbio entre eles e a própria comunidade científica (GIL-PEREZ; CARVALHO, 2011).

Na justificativa do PPC, é possível identificar mais um indício de uma ênfase na formação técnica, ao afirmar que “ao longo dos anos os Biólogos vêm se inserindo no mercado de trabalho de forma crescente e diversificada, nas mais variadas áreas de atuação previstas pela legislação profissional específica para a categoria, demonstrando a rápida expansão deste campo profissional” (PPC, 2007a, p. 9).

Contrariamente, no PPC do curso de Licenciatura em Física, onde tanto na justificativa como no perfil do profissional a ser formado, houve uma preocupação em fixar proposições e ideias referentes a formação docente, como podemos ver, no que se refere ao perfil do professor de Física:

[...] a concepção atual do físico-educador exige que se expandam os horizontes da Licenciatura [...], isso requer a formação de um profissional que seja não somente apto a aplicar formas e mecanismos variados na educação científica, valendo-se da ampla gama de avanços tecnológicos e de mídia disponíveis; mas, sobretudo, um profissional criativo e versátil no ensino de Física, capaz de se adaptar às rápidas mudanças que se colocam em nossa sociedade (PPC, 2008, p. 4-5).

Mesmo com a presença de um modelo de formação com uma abordagem que valoriza mais a parte pedagógica e se atenha mais às funções que o licenciado irá desempenhar como professor e não como físico, em alguns trechos aparecem elementos que demonstram uma concepção de formação com uma orientação mais técnica, como é demonstrado no trecho a seguir.

[...] defende-se uma concepção de formação profissional que oriente os estudos da natureza, na sua relação com o homem e a sociedade, de forma que o aluno seja capaz de evidenciar domínio dos conceitos básicos das Ciências em geral e da Física em particular, com uma visão ampla e sólida dos seus conteúdos específicos. A Matemática será utilizada como uma linguagem que ajudará na compreensão dos fenômenos e a Informática como um instrumento gerador de informações que subsidiará a democratização e a aproximação entre os saberes de outras áreas do conhecimento. (PPC, 2008, p. 13).

Apesar de, ao final, enfatizar o aspecto da aproximação entre os saberes de outras áreas, segundo a fala do sujeito PF2, na prática, isso não tem acontecido. Para ele,

[...] hoje, se você for estudar a Física e não fazer a interdisciplinaridade com outras ciências você não vai entender. [...] o todo é maior que a soma das partes. Quando você vê o pessoal das ciências naturais, separando, dividindo para depois juntar de novo não funciona direito porque o pessoal tá deixando de fazer a interdisciplinaridade. Quando você começa a estudar a coisa isolada, você vai passar para os alunos de forma isolada. Qual a importância de cada uma dessas disciplinas? Mas, que elas sozinhas não funcionam, tem que ter a interdisciplinaridade e principalmente voltada para a sociedade.

Todavia, é importante destacar que o documento produzido pelo curso de Física apresenta pressupostos e princípios mais afinados com o que propõe as diretrizes para a formação de professores da educação básica, apesar do currículo e os próprios professores demonstrarem, claramente, que o conhecimento da Física deve se sobrepor aos conhecimentos das outras disciplinas, nesse processo de formação, e que, na prática, ainda existe uma distância a ser percorrida para se efetivar o que foi proposto.

No curso de Química, o PPC apresenta-se, realmente, com uma proposta que enfatiza mais a licenciatura, talvez pelo fato do curso já ter sido concebido desde da sua criação, nesta modalidade; porém, quando trata sobre o perfil do profissional, além de reproduzir o que está nas diretrizes sobre o licenciado em química, acaba dando ênfase ao técnico, ao químico enquanto bacharel, como se constata no trecho a seguir.

A regulamentação da profissão do Licenciado em Química é regida pelo Estatuto do Magistério do Ensino Fundamental e Médio e segundo a resolução normativa no. 36 de 25/04/1974 do Conselho Federal de Química e posteriormente ratificada pela lei Nº 85. 877 de 07/04/1981 o profissional em Química possui competência para exercer as seguintes atividades:

01–Direção, supervisão, programação, coordenação, orientação e responsabilidade técnica no âmbito das atribuições respectivas.

02-Assistência, assessoria, consultoria, elaboração de orçamentos, divulgação e comercialização, no âmbito das atribuições respectivas.

03-Vistoria, perícia, avaliação, arbitramento e serviços técnicos; elaboração de pareceres, laudos e atestados, no âmbito das atribuições respectivas.

04-Exercício do magistério, respeitada a legislação específica.

05-Desempenho de cargos e funções técnicas no âmbito das atribuições respectivas.

06-Ensaio e pesquisas em geral. Pesquisa e desenvolvimento de métodos e produtos.

07-Análise química e físico-química, químico-biológica, bromatológica, toxicológica e legal, padronização e controle de qualidade.

Desta forma, o Bacharel em Química poderá atuar em universidades, centros de pesquisa e desenvolvimento, laboratórios de análise bem como indústrias químicas (PPC, 2007b, p.15-16).

Pensamos que o ideal seria discorrer sobre as competências do licenciado, no caso um professor, que será formado para atuar na educação básica, e não discorrer sobre suas funções enquanto químico, apenas. Essa foi uma situação onde se enfatiza o aspecto técnico na formação, que encontramos nos três projetos analisados, em alguns mais em outros menos, dado revelador de que, mesmo com a legislação, que trata da formação dos professores da área de ciências naturais, ainda há uma grande predominância de um modelo dentro de uma concepção de bacharelado.

Sendo assim, consideramos que uma formação com essas características, que apresenta certas incongruências e indefinições, pode-se encontrar obstáculos sérios para se concretizar, que se reflete na prática docente dos professores-formadores e, possivelmente, dos futuros licenciados, como é possível perceber nas falas dos sujeitos abaixo.

O PQ1 enfatiza que “o professor tem que ter uma bagagem eclética, o professor tem que saber muita coisa. A carência desse professor com conteúdo significativo é muito grande. Aqui no curso só eu e uma outra professora temos licenciatura”.

Já o PF1 afirma que

[...] há uma carência de formação política nos professores, há uma parcela grande dos nossos professores que são só fazedores de conta, eles não sabem discutir política, não sabem discutir filosofia. Eles são absolutamente incompetentes neste quesito. O que é lamentável, pois traz uma diferença gigante para uma instituição que pretende ser universidade.

Completando esse bloco de depoimentos, temos PB2 que disse:

[...] é importantíssimo que os professores da graduação, que são professores de alunos que estão fazendo licenciatura, ensinem esses alunos a ensinarem através da pesquisa, da investigação e da prática da pesquisa. Isso é fundamental. É horrível o professor que chega com o conhecimento pronto e passa para o aluno. Nas discussões sobre PPC, falamos em aulas dialogadas, mas muitos professores não concordam com isso. Tem professores que não querem sair das suas zonas de conforto, ficam no tradicional, só ele tem a palavra, os alunos têm que acatar. Ele é o todo poderoso, o conhecimento dele deve prevalecer sobre os dos alunos, não há troca, interação, não há possibilidade de descoberta, de surgimento de algo novo. E tenho muitos colegas assim, no curso.

Infelizmente a formação de professores na área de ciências naturais ainda tem uma presença muito forte da formação técnico-científica, que valoriza muito o conhecimento

específico de cada área e tem uma concepção de ciência empirista e indutivista. O aspecto técnico da formação desses professores pode desenvolver neles a ideia de que antes de serem professores eles são biólogos, físicos ou químicos ou que, talvez, seja ainda mais grave, eles não se sentem professores e estão como professores, reproduzindo isso dos próprios professores formadores. Quando perguntados sobre a formação do professor de ciências as respostas, de um modo geral, salientavam esse aspecto, conforme PF2 “os professores se distanciaram da dimensão social da ciência, por conta de uma formação muito técnica”.

Para quem está sendo preparado para trabalhar no ensino fundamental e médio, fundamentalmente, deve ser preparado para atuar como professor e não como físico, químico ou biólogo. A legislação proposta a partir da LDB 9394/96 teve como base as políticas neoliberais que consistiam na preparação de profissionais para atender a demanda de mercado de trabalho que exigia cada vez mais uma melhor qualificação e, com isso, um aumento da produtividade, o que acabou gerando uma formação fragmentada, que não contempla uma formação mais completa e integral, que considere a pluralidade e a diversidade do ser e da realidade onde ele se encontra, deixando de formar o homem na sua totalidade.

Ainda que existam ações isoladas de professores, com práticas diferenciadas, que superem esse modelo de formação e a ideia de que basta saber para ensinar, faz-se necessário modificar o perfil do licenciado, no sentido de se promover os conhecimentos pedagógicos fundamentais para o exercício da docência nessa área, sem desqualificar ou desconsiderar os conhecimentos técnicos, pois eles são tão fundamentais quanto os primeiros, pois, é claro, que é preciso conhecer e saber o que será ensinado; porém, esse é apenas um dos saberes que compõem os saberes docentes. Conforme Tardiff (2002), o saber docente é plural.

Além disso ou, para além disso, entendemos ser também fundamental um currículo mais flexibilizado que proporcione uma maior interdisciplinaridade e contextualização, utilizando sobretudo os aspectos históricos e filosóficos, o que provavelmente irá enriquecer essa formação.

A seguir, analisaremos os dados referentes à Filosofia da Ciência na composição dessa tríade formada pelas categorias teóricas.

5.3 A FILOSOFIA DA CIÊNCIA

A abordagem filosófica sobre a ciência, ensino de ciências e a concepção de ciência são as unidades de análise, pelas quais percorremos neste momento. Essas unidades, como já foi esclarecido, surgiram a partir da categoria empírica, que nomeamos de amplitude da visão

de ciência, estando relacionada diretamente com a Filosofia da Ciência, que é uma das categorias teóricas que norteiam a análise de dados nesta pesquisa.

Nos questionários aplicados com os dez professores, cinco tiveram contato com a filosofia, sendo que somente três tiveram a disciplina de Filosofia da Ciência ou História e Filosofia da Ciência na sua formação inicial. Essas disciplinas estavam dispostas no currículo e, em dois casos, apareceram como sendo obrigatórias do núcleo básico e, em um, aparecia como obrigatória do núcleo específico. Dois professores tiveram contato, na pós-graduação, com uma disciplina com abordagem filosófica, mas no sentido mais genérico.

Os dados sinalizaram, também, que mais da metade dos professores tem conhecimento superficial sobre a Filosofia de um modo geral e que, a maioria, possui conhecimento parcial sobre a Filosofia da Ciência. Contudo, um aspecto curioso é que, destes que responderam ter um conhecimento parcial sobre a Filosofia da Ciência, dois não tiveram a disciplina na sua formação inicial e nem na continuada, sendo que os dois que tiveram a disciplina, responderam ter um conhecimento superficial sobre ela. Sendo assim, cabe uma reflexão em relação ao fato de que alguns professores dão continuidade ao seu processo de formação, o que alguns autores chamam de formação permanente, tentando melhorar e se aprimorar continuamente, seja pessoal ou formalmente, e também que não basta somente que este conteúdo da Filosofia da Ciência esteja na matriz curricular, é muito importante definir como e por quem ele será ministrado.

Na fala de alguns sujeitos foram realçados aspectos que ilustram essas situações, como por exemplo, em PF1 quando afirma que não teve na sua formação inicial e continuada nenhum contato com disciplinas de cunho filosófico. Contudo ele revela:

[...] busquei esses conhecimentos quando me deu vontade, a partir da convivência com outros professores, mas acho que a origem está no fato de eu ter morado em residência universitária e a gente tinha uma relação muito próxima com os meninos das humanas, do centro de humanidades. Isso eu acredito tenha sido bastante enriquecedor pra minha formação, e tenha influenciado muito fortemente.

No âmbito da formação continuada, o contato com uma abordagem mais filosófica da ciência aconteceu porque, segundo PF2, “eu fui me apropriando dessas informações, desse conhecimento em congressos e seminários e aí resolvi estudar e modifiquei minha prática pedagógica. Comecei a inserir, nas minhas aulas, esses aspectos filosóficos”.

Na segunda situação, fiquei pensando sobre como seria ministrada a disciplina Filosofia da Ciência por um professor que pensa assim:

[...] você sabe que quem é da ciência não gosta de muita de conversa. Eu, como todos da área de ciência, não gosto muito de rodeio não. O filósofo é aquele que quer convencer a gente de $2+2$ é igual a 5. Não senti falta não, da filosofia. A gente vai ter

que botar no currículo nesse novo projeto porque é uma determinação. Eu tenho dificuldades de responder essas tuas perguntas porque tá (sic) muito filosóficas. Exatas são mais objetivas. Eu tenho pós-doutorado mais nunca fiz uma disciplina de filosofia na minha vida e acho que não gostaria de fazer.

Ainda de acordo com os questionários, os professores da disciplina de Filosofia da Ciência, tanto nas Ciências Biológicas quanto na Física, não tinham formação em filosofia. Eram licenciados nas áreas respectivamente citadas, tiveram a disciplina na formação inicial e continuada, mas consideraram que a filosofia é muito importante para a formação dos professores da área de ciências naturais, pois ela promove uma discussão entre a filosofia e a ciência, trata sobre epistemologia, metodologia e ética e ajuda a pensar coerentemente. Apenas três respostas contemplaram a filosofia da ciência de uma forma mais específica, apontando para a sua importância no sentido de questionar os fundamentos da ciência, o sentido do universo e da vida, o uso da razão e os caminhos possíveis para o pensar.

Os demais sujeitos, mesmo respondendo que consideram muito importante o estudo da filosofia em um curso de formação de professores na área de ciências naturais, quando tentaram justificar essa importância, ela se apresentou vazia, com pouco conhecimento sobre a disciplina e enfatizaram aspectos mais gerais, salientando que a filosofia pode contribuir para uma prática educativa transformadora porque se constitui como uma reflexão ampla do social, do político, do econômico e do cultural, mas não abordam sobre a especificidade da Filosofia da Ciência. Isso talvez ocorra, segundo PF1,

[...] por conta de limitação na formação, os professores, de um modo geral, nestas áreas, têm uma formação extremamente técnica. Eu percebo dificuldades neles, em propor, ao longo da disciplina, abordagens mais críticas, que contextualizem aspectos históricos e filosóficos. Apesar disso, tem alguns que conseguem, geralmente os que vêm da licenciatura, mais são poucos, muito poucos no curso.

No PPC de Física, quando é abordado o conjunto de habilidades específicas para o licenciado, aparece uma menção à Filosofia da Ciência quando expressa uma das habilidades que deve ser desenvolvida, que é “a capacidade de recorrer a abordagens mais sistemáticas dos conteúdos científicos, utilizando, para isso, a História, a Filosofia e a Sociologia da Ciência” (PPC, 2008, p. 16). Neste curso, a disciplina é nomeada de Fundamentos Históricos, Filosóficos e Sociológicos da Ciência (FHFSC). Ela encontra-se disposta no currículo no último ano da formação.

Já o PPC de Ciências Biológicas faz uma referência clara sobre uma possível abordagem filosófica quando afirma que “[...] áreas como a Biotecnologia, por exemplo, têm trazido consideráveis desdobramentos para os campos da saúde, da indústria, da medicina, bem como de questões éticas voltadas a discussões de fundo filosófico” (PPC, 2007a, p. 9) e,

implicitamente, quando destaca a importância de se “estabelecer relações entre a ciência, a tecnologia e a sociedade (PPC, 2007a, p. 8), o que abre espaço para uma percepção mais ampla da Ciência e nos remete ao movimento CTS, iniciado nos anos de 1980, de reformulação dos currículos de ciências no Brasil e que consistia numa formação que proporcionasse aos alunos refletir criticamente sobre a ciência e a tecnologia e suas consequências para sociedade. Ela consta na matriz curricular do curso como disciplina do primeiro semestre, com o nome de Fundamentos da Filosofia das Ciências.

Mesmo com a presença da disciplina nestes cursos, ainda é muito difícil, segundo os sujeitos, estabelecer uma interdisciplinaridade e os próprios professores que ministram a disciplina demonstraram uma preocupação, por não se sentirem à vontade e nem com competência suficiente para desenvolver, mais profundamente, a disciplina, pois consideram que tiveram uma formação frágil, no tocante aos aspectos filosóficos.

Pensar sobre o lugar que a filosofia da ciência ocupa nesses cursos, pressupõe saber o que pensam também esses sujeitos sobre a ciência. Que concepção de ciências eles carregam e defendem? Não se pode pensar na formação, muito menos no ensino de ciências, sem antes tentar compreender que concepção de ciência os alicerçam.

Os sujeitos demonstraram uma visão de ciência dentro de uma concepção ainda positivista, no que se refere aos procedimentos e à ideologia, mas, de um modo geral, salientaram uma ideia de uma ciência mais interdisciplinar e dialógica, principalmente com o social, que aparece na fala do PF1, quando assim se manifesta: “houve uma compartimentalização de áreas, mas hoje, está havendo, aparentemente, um retorno a uma confluência de diversas áreas para atacar um problema que, isoladamente, não se conseguiria resolver”. Contudo, apesar dessa dimensão mais interdisciplinar da ciência, essa ideia sugere uma concepção pragmática da ciência, que valoriza a sua aplicação prática. Para PB2,

[...] a ciência não deve ser feita para servir A, ou ter o objetivo B e a utilidade C. O que é fundamental é a ciência pura, sem ela não se desenvolve nada, ela não deve visar nenhuma atividade imediata, apenas o conhecimento pelo conhecimento. Ultimamente, temos estado sobre essa concepção de ciências aplicadas, a ciência de resultados.

Observamos, com base no que foi dito que, mesmo existindo uma tendência a tirar a ciência do seu isolamento, das caixas epistemológicas de cada área, o pensar sobre a ciência enquanto conhecimento, enfatizando sua natureza e ontologia, ocupa um lugar que ainda não é muito valorizado pelos pesquisadores que atuam também como professores. A aplicabilidade da ciência, os resultados alcançados, constituem-se como o mote do desenvolvimento científico.

É possível que esse caráter mais pragmático da ciência possa estar relacionado com o avanço tecnológico, o que fez aumentar muito a absorção da ideia de uma ciência como produtora, não de conhecimento especificamente, mas de tecnologia. Mas as falas revelaram, também, uma tendência a pensar a ciência de uma forma mais plural, com características como interdisciplinaridade e contextualização, o que tem sido bastante discutido entre educadores e professores sobre o ensino de ciências. Conforme Santos (2006), a crise do paradigma positivista e da lógica instrumental tem possibilitado pensar uma ciência embasada numa lógica dialógica e interdisciplinar.

É neste cenário que se tem pensado sobre a inserção da Filosofia da Ciência nos currículos dos cursos de licenciatura na área de ciências naturais, numa tentativa de se redefinir a formação nesta área que, como pudemos ver, ainda tem um caráter muito técnico-científico. Poderíamos pensar numa formação com um caráter científico-filosófico que possibilitasse uma reflexão crítica sobre a ciência nos seus aspectos ontológicos, históricos, metodológicos, éticos, mas essa concepção ainda encontra resistências por parte de muitos professores.

Quando os professores, aqui entrevistados, foram perguntados sobre como deveria ser a formação dos professores de ciência, houve uma ênfase grande na necessidade do professor saber o que ele vai ensinar, devendo dominar os conhecimentos básicos e específicos referentes a sua área de conhecimento. A resposta do entrevistado PB2 vai nesta direção. Ele afirmou:

[...] sou a favor de tirar da carga horária das pedagógicas para, de repente, aumentar a carga horária das específicas; elas não precisam de uma carga horária tão grande, elas são mais fáceis de serem entendidas. Entendeu? Elas vão ensinar a prática de docência e as específicas têm um conteúdo que contribui para formar um profissional verdadeiro. Ele tem que ter esses conteúdos específicos, senão será um péssimo profissional.

Assim, também, nessa direção, PQ2 respondeu: “eu acho que as disciplinas de formação filosófica são importantes, mas eu não tiro o peso das específicas. Afinal, vai se formar um professor de química, o que ele tem que saber é sobre química”.

Essas respostas demonstram que os professores-formadores ainda não conseguem perceber que estão formando professores e não somente Biólogos, Físicos e Químicos. Nesse sentido, verificamos, também, que os professores dão a essas ciências um caráter de exatidão muito grande, como se não fosse possível pensá-las sem esse grau de exatidão. Isto nos remete à ideia de Gil Pérez et al. (2001) quando afirmam que muitos professores, ainda hoje, comungam da ideia de uma ciência empirista-indutivista que produziu uma concepção de ciência elitista, descontextualizada e socialmente neutra, o que acarretou a uma imagem

deformada do conhecimento científico e a transmissão de uma visão de ciência algorítmica, exata e infalível.

No que se refere à abordagem filosófica sobre a ciência, sendo pensada a partir da ideia de que a Filosofia da Ciência configura-se como uma possibilidade para a ampliação da ideia de Ciência, o que apareceu muito na fala dos sujeitos, verificamos que os professores, ainda que valorizem e atribuam importância a essa abordagem no tocante a formação dos profissionais da área de ciências naturais, seja na licenciatura, seja no bacharelado, ainda desenvolvem uma prática docente muito distante no que refere ao exercício de uma reflexão filosófica sobre a ciência.

Isso tem acontecido por razões diversas. Entre estas, podemos citar a falta de conhecimento sobre a filosofia, ou à grande extensão dos conteúdos específicos que, por assim se apresentarem, não daria tempo, na sala, para fazer esse tipo de abordagem ou, ainda, porque os professores, de um modo geral, privilegiam muito mais a abordagem técnico-científico, supervalorizando a prática, o fazer científico. Vejamos algumas respostas:

“Eu acho que a abordagem filosófica sobre a ciência, enquanto Filosofia da Ciência, é a base de tudo. Entender as correntes filosóficas vai fazer você compreender como o conhecimento científico foi posto socialmente. Ela é fundamental” (PB1).

“É fundamental, apesar de não se dá a devida importância. Ela ajuda o aluno a pensar/raciocinar, despertar para o pensar e ter uma visão mais ampla da ciência; não ficar restrito ao laboratório. Porém, não há orientação, pra valer, para fazer isso, houve poucas mudanças. O ensino de ciências ainda é muito tecnicista”. (PB2)

“Eu acho que o pessoal das exatas, eles têm essa visão que a filosofia é uma coisa que não vai refletir muito na formação desses profissionais da área de ciências naturais” (PQ2)

Por fim, a resposta do sujeito PF1 que para nós foi muito emblemática. Ele diz:

Se eu não olhar para as exigências que são feitas para os alunos do ensino médio. Eu eu tiver só alunos filhos de ricos, que possam se dar ao luxo de terminado o ensino médio, fazer cursos preparatórios para entrar na Universidade, ou poderei ir para uma Universidade privada, se eu, de fato, olhar só para isso, eu vou poder usar parte do tempo apertado do ensino médio para discutir questões filosóficas, só que a realidade é muito diferente. Se eu utilizar parte do tempo para essas questões, que eu acho muito importante, eu vou ter que tirar das horas de aula, horas que deveriam ser usadas, por exemplo, para estudar as leis de Newton e aí esse aluno quando terminar o ensino médio, ele não vai conseguir, por exemplo, entrar na Universidade, porque as horas que faltaram do aspecto mais técnico vão ser cobradas lá na prova. Não dar tempo para essa abordagem e os professores do ensino médio, hoje, não têm competência para fazer, provavelmente pela formação deficitária deles. Nós não temos, hoje, professores na Universidade com competência técnica para fazer essa abordagem filosófica, o que provavelmente refletirá na formação de futuros professores.

Essa última resposta, além de estar implicada nas anteriores, permite-nos adicionar mais um elemento nessa análise sobre a tríade filosofia da ciência, currículo e formação docente. Além de um enfoque de ensino muito conteudista, que perpassa a fala do sujeito PF1, é possível, com base nela, lançarmos um questionamento acerca das políticas públicas de formação de professores no Brasil. Por que, na prática, elas não funcionam, apesar de serem produzidos documentos que estabelecem a necessidade de um ensino contextualizado e interdisciplinar, de um currículo flexível e correlacionado com as diversas dimensões da realidade?

Não temos, no Brasil, uma política de Estado na área de educação. Temos políticas de governo que, ao invés de implementar aquilo que não foi efetivado na proposta anterior ou agregar novos sentidos a ela, muitas vezes é abolida e uma nova proposta é colocada no seu lugar, quando na verdade, muitas vezes o seu desenvolvimento nem se efetivou concretamente para que pudesse haver uma avaliação do seu desenvolvimento. Nesse sentido, Gatti (informação verbal)¹⁷ desabafa ao afirmar que é dramática a situação da formação de professores no nosso país; há uma crise nas licenciaturas. Em 2002 houve uma tentativa de reformulação desta formação através de uma resolução que institui novas diretrizes para a formação de professores, mas que foi totalmente esquecida. Ninguém aplica e/ou nem mesmo lembra que ela existe. Muitos cursos foram e ainda são credenciados sem que essa resolução seja obedecida.

Como vimos no tópico sobre o percurso teórico-crítico desta pesquisa, a resolução nº 2, de 2015 do MEC, representa uma nova tentativa de reforma dos cursos de licenciatura, instituindo, mais uma vez, novas diretrizes para o processo de formação de professores da educação básica, enfatizando que a docência é um processo pedagógico metódico e intencional que envolve não só conhecimentos específicos, mas também interdisciplinares e pedagógicos, propondo um constante diálogo e diferentes visões de mundo (BRASIL. MEC, 2015), ou seja, essas diretrizes continuam a enfatizar uma formação com ênfase na interdisciplinaridade e na contextualização.

Um outro aspecto importante que nos traz a fala desse sujeito, é a ideia de que fazer uma abordagem filosófica, sobre determinado assunto, dentro de uma área específica, seria perder tempo ou falta de competência técnica. Não existe a necessidade de ser filósofo de

¹⁷ Informação obtida em entrevista concedida para o Programa Diálogos, na Tv da Universidade Estadual Paulista, em 22 de novembro de 2011.

formação para filosofar. Quando um químico, ou um biólogo ou um físico discute sobre a natureza da ciência, as suas implicações práticas na vida dos alunos e da sociedade, os princípios e pressupostos que fundamentam tal ciência, ele está fazendo uma abordagem filosófica da ciência, mas o que o impede, é a falta de elementos de natureza crítico-reflexivos, na sua formação, muitas vezes, não conseguem, nem mesmo, realizar a interdisciplinaridade entre as próprias disciplinas.

Para clarificar ainda mais essas inferências, a maioria das respostas dadas ao que eles entendem por Filosofia da Ciência foram vagas e pouco fundamentadas, inclusive teve um professor que disse que não entendia, por isso não iria responder. Dentre os que responderam, podemos destacar o que disse o sujeito PQ2. Para ele, “é como você ver o mundo, como você enxerga o mundo, ver além do que está posto, uma visão ampla da ciência”. Nesse mesmo sentido PB1 responde que ela é “a base de onde as coisas foram construídas. Pensar o mundo como ele existe, pensar nos componentes da natureza, como eles interagem. Esses conhecimentos são a base das ciências”. E completando esse conjunto de respostas, mais genéricas, temos o sujeito PF2 que afirmou entender a Filosofia da Ciência, “Como uma forma de construir o conhecimento científico dentro de uma visão universal e não reducionista”.

Um último aspecto relevante nessa análise que envolve mais especificamente a categoria Filosofia da Ciência, ainda dentro da unidade de análise sobre a abordagem filosófica da ciência, refere-se ao que pensam esses sujeitos sobre a possibilidade da disciplina Filosofia da Ciência contribuir ou não na formação de futuros professores de ciências. Todos eles responderam que ela pode sim contribuir para essa formação e destacaram que ela é a base de uma formação crítica, sendo essencial para qualquer profissional. No que tange à formação de professores, ela pode contribuir para deixar o ensino de ciências menos tecnicista, pois ela possibilita a interdisciplinaridade. Contudo, as respostas apresentaram dois extremos: o primeiro, na fala de PB1, quando afirma que “ela pode contribuir para uma aprendizagem significativa e um ensino mais contextualizado”. Já PQ1 afirmou que

[...] raramente o pessoal das exatas gosta muito de Filosofia. Acho que ela contribui, pois qualquer aprendizado é importante, quanto mais diversificada a formação melhor. Eu implico um pouco com o pessoal das humanas, porque são muito prolixos. Eu até reconheço que o professor tem que ter uma formação eclética. Eu não desenvolvo nada nesse sentido na minha prática.

O trecho final da resposta acima relaciona-se com o questionamento seguinte, feito durante a entrevista, que busca conhecer melhor a origem dessas falas sobre a contribuição da Filosofia da Ciência nos cursos da área de Ciências Naturais, como também constatar uma

relação entre a prática e a fala desses professores. Foi-lhes perguntado se eles desenvolviam alguma discussão crítica na (s) disciplina (s) que ministravam.

As respostas demonstraram que os professores encontram dificuldades em fazer uma abordagem mais crítica, com base mais filosófica sobre os conteúdos presentes nas disciplinas. Alguns atribuíram essa dificuldade ao tempo disponível para tratar dos conteúdos específicos da sua disciplina, alegando que havia disciplina específica para temas filosóficos, e o caso de PF1 que disse:

[...] a abordagem que envolve ciência e ética, ciência e política, existe disciplina específica para isso. Posso abordar se for provocado, mas não é uma sistemática minha, não é uma prática. Por exemplo, quando falo das leis de Newton, a bolinha cai, e o aluno pergunta: professor é assim que a natureza funciona? Quando há esse tipo de pergunta, é a janela que eu tenho para entrar em discussões a respeito de Filosofia da Ciência. Bem, aí eu digo, vamos parar a aula hoje. A gente vai perder em conteúdo e ganhar em outros aspectos.

Outros atribuem as dificuldades à falta de conhecimento. Não se sentem competentes para fazer esse tipo de abordagem. É o que revela a fala de um sujeito, quando afirma: “Eu percebo uma lacuna na minha formação, nas naturais, exatas, tem muito disso: as coisas acontecem porque acontecem e pronto, mas, e o porquê? E o como? A gente fica mesmo travado por causa da formação, o curso é daquele jeito e tem que ser daquele jeito. (PQ2)

Até mesmo as respostas dadas pelos professores que ministram a disciplina de filosofia foram no sentido de realçar as dificuldades, neste caso em ministrar a disciplina, por não se sentir suficientemente preparados, “eu tive uma formação nesse sentido e considero incipiente, nossa mãe! Imagina quem não teve. É lamentável isso. É lamentável também os professores não buscarem melhorar essa formação”. (PB1)

No confronto dessas respostas e com base nos comentários sobre as sínteses produzidas de cada entrevista que serviu de pré-análise dos dados, foi possível perceber que algumas respostas foram dadas porque, talvez, fosse prudente respondê-las de uma determinada maneira, pois de outra forma, não soaria bem, o que poderia revelar que ele não seria um bom professor. Por esta razão, a escolha pela lógica dialética como uma forma de pensar sobre a realidade estudada nos permitiu pensá-la a partir das contradições presentes no conteúdo analisado, bem como perceber a dinâmica desta realidade, a partir da análise dos documentos, daquilo que foi expresso nos questionários e do que foi dito e, muitas vezes não dito, pelos sujeitos.

Constamos que, realmente, há uma grande lacuna na formação desses professores, não só pedagógica, mas também filosófica, pois todos consideraram esse conteúdo, dentro da formação, como importante e fundamental, mas reconheceram que muito poucos têm e se põem

a concretizá-lo na prática, desenvolvendo dessa forma, uma prática docente mais crítica e reflexiva. Não aparece nenhum indício, nas falas dos sujeitos, de uma epistemologia da prática sendo realizada por esses professores. Inclusive, quando tiveram que fazer críticas aos cursos, onde eles são formadores, apontaram, com exceção de apenas dois, que a falta de material para as aulas práticas era um grande problema, pois não se aprende Ciência sem aulas práticas laboratoriais ou de campo. Quando tem os aparelhos e instrumentos no laboratório eles estão antigos e ultrapassados tecnologicamente, isso quando tem laboratórios, pois ultimamente o Curso de Física está sem laboratório, os alunos fazem as aulas práticas numa escola que está aparelhada com o material necessário.

A exceção, como foi dito, ficou por conta das críticas feitas à formação de professores que vão atuar na educação básica, pois as notas dos alunos do ensino médio, vem caindo sistematicamente nas avaliações feitas pelo governo. Esses dois sujeitos questionaram-se a respeito das falhas nesta formação, por conta de lacunas no currículo, pensado como grade, sendo estático, o que acarreta numa proposta curricular fragmentada e do desprezo pelo conhecimento pedagógico por parte de alguns professores-formadores e que acaba sendo assimilado pelos licenciandos. “Algo está errado na formação, qual a nossa culpa? Os alunos não estão demonstrando que aprenderam. O professor não está ensinando, não sabe ensinar, ou não sabe o que ensinar, mas fomos nós que formamos esses professores”. (PB1)

Indagamos se um professor de ciências não teria a necessidade de ter uma visão mais profunda da ciência, para além dos procedimentos técnicos e de sua aplicabilidade. Mathews (1995) defende a ideia que as aulas de disciplina com conteúdo filosófico, ou aquelas que, mesmo não sendo filosóficas, fazem uma abordagem crítica sobre a ciência, melhoram a formação do professor, pois o auxilia no desenvolvimento de epistemologia da ciência mais rica e mais autêntica e torna as aulas de ciência mais reflexivas e desafiadoras.

Mas como eles vão pensar sobre isso sem ter tido uma reflexão, sem ter uma formação que os façam ter consciência sobre uma abordagem filosófica da ciência? É necessário desconstruir a ideia de que isto é uma perda de tempo, perda de carga horária, ou que se deve considerar este ou aquele conhecimento como mais importante e essencial, e começar a construir o pensamento de que esse movimento de abordar filosoficamente a ciência representa um ganho, um salto de qualidade nesta formação.

6 O FINAL DO PERCURSO E UM NOVO CAMINHO: a Filosofia e o Ser Professor

Esta investigação buscou provocar uma reflexão sobre a tríade Currículo, Formação Docente e Filosofia da Ciência demonstrando a necessidade de pensá-la com base numa implicação recíproca, destacando o que pensam os professores-formadores sobre a contribuição da Filosofia da Ciência na formação dos futuros professores de ciência da educação básica.

Sendo assim, objetivamos compreender o processo de formação de professores da área de Ciências Naturais da UECE, identificando a contribuição da Filosofia da Ciência na construção de uma visão crítico-pedagógica dessa formação. Para alcançar esse objetivo foi realizada uma análise dos PPCs dos Cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas, Física e Química da referida Universidade. Buscou-se, também, identificar o lugar da Filosofia da Ciência nos currículos e na formação de professores dos Cursos da área de Ciências Naturais e, por fim, explicitar a visão dos professores formadores sobre a inserção e contribuição da Filosofia da Ciência no currículo dos referidos cursos.

Consideramos que os objetivos foram alcançados, considerando que a análise dos PPC revelou o lugar que a Filosofia da Ciência ocupa, nesses cursos, pois mesmo nos cursos onde a disciplina estava presente no currículo, ela tem contribuído pouco para a formação dos professores, por conta do caráter muito técnico dado a essa formação.

Há uma grande quantidade de professores-formadores bacharéis nesses cursos. Quase todos vêm de uma formação muito técnica, completada, também, na formação continuada, o que faz com que haja uma supervalorização das disciplinas com conteúdos mais técnicos e específicos, o que é perceptível nos documentos analisados, que enfatizam muito mais as funções de biólogo, de físico e de químico do que de professor, o que me levou, quando da realização das entrevistas, há, algumas vezes, ter que perguntar se eles estariam formando técnicos-cientistas ou professores. A resposta, a tal pergunta, sempre tinha o mesmo argumento, qual seja, que para ensinar é preciso dominar o conteúdo, pois não se ensina o que não se sabe.

Os currículos dos cursos mantêm, entre si, muitas semelhanças, porém o curso de Química apresentou uma proposta que enfatizava mais a importância do aspecto pedagógico da formação, principalmente em relação à interdisciplinaridade e contextualização, contudo, é possível perceber no projeto uma nomenclatura que remete a uma concepção mais tradicional do currículo, como por exemplo, chamá-lo de grade, apesar de dar uma grande importância a flexibilização curricular. Além disso, dos três cursos, foi o que, apesar de anunciar no PPC, não apresentou nenhuma disciplina, mesmo que optativa, de cunho filosófico.

Por meio dos questionários e, principalmente das falas dos entrevistados, foi possível desvelar uma epistemologia predominante dos professores-formadores, com base nas suas concepções de ciência e na sua prática docente e explicitar o pensamento deles sobre a contribuição da Filosofia da Ciência na formação de futuros professores da área de Ciências Naturais.

Constamos que, alguns sujeitos, revelaram uma preocupação com os alunos que estão formando e defendem uma formação menos tecnicista, que associe a formação técnico-científica com a pedagógica, onde de fato ocorra a interdisciplinaridade e a contextualização, porém, percebemos que, dentro das próprias ciências que compõem a área de ciências naturais, há pouco diálogo, por isso, talvez, ainda são incipientes os indícios que apontam para uma mudança na postura e na prática dos professores-formadores, a começar pelo fato que eles estão participando mais da construção dos projetos pedagógicos e inserindo temas e disciplinas de cunho mais filosóficos, por entenderem que elas são uma necessidade formativa dos futuros professores da área de ciências naturais.

Há também as ações isoladas de alguns desses professores-formadores que tentam, mesmo reconhecendo as dificuldades, dar um caráter mais crítico e reflexivo na abordagem dos conteúdos de suas disciplinas. Eles reconhecem que, ainda, muitos dos seus colegas continuam a adotar uma postura tradicional, com base na exposição oral, centrando o conhecimento e o saber na figura do professor. Contudo, consideraram que a Filosofia da Ciência é fundamental, e que ela deve estar presente nos currículos de formação de professores, pois pode contribuir de uma maneira significativa na construção de futuros professores e muitos lamentaram o fato do curso não promover mais discussões e debates dentro dessa perspectiva, no sentido de provocar os professores de outras disciplinas a se sentirem confortáveis para enveredar, com mais propriedade, numa abordagem filosófica sobre a ciência de um modo geral e, de cada uma, de forma mais particular.

A forma como a disciplina está disposta nos currículos, a nosso ver, pode trazer algum prejuízo ao seu desenvolvimento, pois acreditamos que o ideal é que ela fosse ministrada no meio do curso, onde o aluno já teria uma base de conhecimento específico e poderia discutir, mais profundamente, com base numa abordagem filosófica, as questões mais específicas da ciência e da sua área de atuação e ela poderia contribuir também para desenvolver um outro olhar para os conhecimentos que ainda vão ser adquiridos nos próximos períodos.

A metodologia adotada foi fundamental para chegarmos a esses resultados. A escolha por um pensar dialético, enfatizando que o modo de pensar é tão importante como a utilização dos procedimentos metodológicos a ser adotado para efetivar os objetivos, nos

permitiu aprofundar sobre a temática estudada e compreendê-la numa perspectiva sistêmica, no movimento e na dinâmica da integração das partes com o todo.

A técnica do CHD sugerida como um desafio pela minha orientadora me proporcionou descortinar a caixa metodológica que muitas vezes estamos inseridos, o que faz com que muitas pesquisas, nesse aspecto, que sejam bastante iguais.

A inovação de produzir as sínteses das falas dos entrevistados e, com isso, criar um círculo dialógico entre eles, foi muito enriquecedor para a nossa pesquisa. As sínteses produzidas com a fala de cada um dos sujeitos e os comentários feitos por cada um sobre a fala do outro possibilitou realizar um movimento dialético, que evidenciou as contradições presentes em cada resposta dada e nos possibilitou perceber a dinâmica da realidade estudada revelando concordâncias e discordâncias, o real e o irreal, a simplicidade e a vaidade e, principalmente, as ideologias e relações de poder que permeiam as instituições de nível superior.

Foi um esforço grande desenvolver essa metodologia. O exercício da pesquisa foi fundamental para o meu processo de formação e o caminhando trilhado nesta reflexão dialética foi o resgate do ser professor em mim. Sinto que amadureci e que iniciei de fato, o meu percurso como pesquisador, tarefa fundamental para o exercício da docência.

Observando o que desenvolvemos nesta pesquisa, com base na interpretação sobre os achados, a estrada ainda parece ser bastante longa, para que a Filosofia da Ciência seja, de fato, pensada como um elemento fundamental na formação de professores de ciências, possibilitando aos professores formadores terem uma visão mais crítica sobre a ciência e sobre o ser professor. Existe uma lacuna, um mundo de contradições, conforme vimos na análise dos dados, entre o que é apresentado nos documentos oficiais e o que, na prática é realizado nos Cursos de Licenciatura na área de Ciências Naturais.

Como fazer com que os professores formadores percebam, de fato, a necessidade de uma formação mais crítica? Será que apenas as mudanças na legislação educacional são suficientes? De que forma é possível desconstruir as ideologias em torno da relação ciência, educação e trabalho?

A Filosofia da Ciência, nos Cursos de Licenciaturas na área de Ciências Naturais, deve ser pensada como a antítese de uma formação, ainda tecnicista e pouca dialógica, nesta área. Não basta apenas fazer com que os alunos pensem cientificamente, o que significa compreender o desenho científico sobre a realidade. É necessário despertar-lhes a inquietação, provocar-lhes o espanto e realizar o não pensar científico, que compreende o movimento do próprio pensar sobre fazer ciência e a reflexão sobre o ser professor.

Um currículo vivo, dinâmico, realmente flexível, afinado com uma formação que associe ensino e pesquisa didática com novas metodologias de ensino, faz-se necessário numa profunda revisão da formação continuada e permanente do professor de Ciências. A filosofia da ciência, pode, a princípio, contribuir para que os professores possam responder sobre o que de fato eles precisam saber e fazer para terem uma prática docente que proporcione uma mudança na formação de novos professores da educação básica.

Neste momento, completamos um percurso. Todavia, a caminhada continua esperando que, de fato, um novo trajeto possa ser percorrido no contexto da formação de professores da área de Ciências Naturais, acreditando que os professores-formadores possam, por meio de uma abordagem mais filosófica dos conteúdos que precisam ser trabalhados com os licenciandos, modificar esse modelo de formação que ainda mantém os pés no século XIX, com ênfase numa visão indutivista/empirista da ciência que acaba por impedir uma nova identidade aos Cursos de Licenciatura nesta área.

Quais os conhecimentos que os professores de ciência precisam adquirir? Os professores de ciência precisam de uma alfabetização filosófica, ou seja, caminhar pela trilha do filosofar, não basta apenas conhecer o pensamento de determinados filósofos, é preciso dialogar com eles trazendo-os para realidade atual, problematizando questões e suscitando nos licenciandos a busca pelo saber, é necessário que o professor-formador espante-se, duvide, questione e proponha novas respostas. E isso perpassa também por uma reformulação curricular nos cursos de licenciatura nesta área, como também por uma mudança de mentalidade das Instituições de Ensino Superior (IES) tão focada em pesquisa e desenvolvimento científico e tecnológico, esquecendo da formação humana.

A alfabetização científica pressupõe uma alfabetização filosófica, o simples fato de questionar na ciência, não torna essa questão filosófica, pois questões postas, podem ser respondidas tanto científica como filosoficamente, a alfabetização filosófica apresenta-se como uma forma interativa e dinâmica na formação de um novo professor, que é também cientista e pesquisador, ele é técnico e também reflexivo, ele é reflexivo e também técnico, pois entendemos que, dessa maneira, os professores de ciências podem ser capazes de superar concepções e comportamentos cristalizados do que seja ser um professor de ciências e consigam entender que, o ser do professor, constitui-se em um tornar-se contínuo, em um *vir-a-ser* constante, pois o caminho não é dado, ele é construído.

REFERÊNCIAS

- APPLE, M. W. **Ideologia e Currículo**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2006.
- ARANHA, A. V. S.; SOUZA, J. V. A. de. As licenciaturas na atualidade: nova crise? **Educar em Revista**, Curitiba, n. 50, p. 69-86. out./dez. 2013. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/er/n50/n50a06.pdf>>. Acesso em: 28 out. 2015.
- ARISTÓTELES. Traduzido por Vincenzo e Cocco. São Paulo: Abril Cultural, 1984. (Coleção Os Pensadores).
- ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM EDUCAÇÃO. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC) foi tema de debate entre associações científicas em colóquio promovido pela ANPED; novo documento será entregue ao CNE esta semana pelo MEC**. Rio de Janeiro: [s.n], 2016. Disponível em: <<http://www.anped.org.br/news/base-nacional-comum-curricular-bncc-foi-tema-de-debate-entre-associacoes-cientificas-em>>. Acesso em: 10 ago. 2016.
- BACHELARD, G. **A filosofia do não: o novo espírito científico: a poética do espaço**. 2. ed. São Paulo: Abril Cultural, 1984. (Coleção Os Pensadores).
- _____. **A formação do espírito científico: contribuição para uma psicanálise do conhecimento**. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.
- BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2009.
- BASTOS, F. História da ciência e pesquisa em ensino de ciências: breves considerações. In: NARDI, R. (Org.). **Questões atuais no ensino de ciências**. São Paulo: Escrituras, 2005. p. 43-52.
- BISCAÍNO, A. P. **O enfoque histórico-filosófico da ciência no ensino e na formação inicial de professores de física: estudo de caso com os licenciados em situação de estágio de docência**. 2012. 161 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Setor de Ciências Exatas, Universidade Federal do Paraná, Paraná, 2012. Disponível em: <<http://www.ppgecm.ufpr.br/Dissertacoes.html>>. Acesso em: 20 nov. 2015.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. 10. Ed. Brasília: Centro de Documentação e informação; Edições Câmara, 2014.
- _____. Resolução CNE/CEB. nº 2, de 7 de abril de 1998. **Diário Oficial da União**, Brasília, p. 31, 15 abr. 1998.
- _____. Resolução CNE/CP. nº 2, de 1 de julho de 2015. **Diário Oficial da União**, Brasília, p. 8-12, 2 jul. 2015.
- _____. Parecer nº 9, de 8 de maio de 2001. **Diário Oficial da União**, Brasília, p. 31, 18 jan. 2002.
- _____. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio**. Brasília: SEF, 2000.
- _____. Resolução CNE/CP1 de 18 de fevereiro de 2002. **Diário Oficial da União**, Brasília, p.31, 9 abr. 2002.
- _____. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: [s.n], 2016.
- _____. Parecer nº 7, de 7 de abril de 2010. **Diário Oficial da União**, Brasília, seção 1, p. 10, 9 jul. 2010.
- _____. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais**. Brasília: SEF, 1997.
- _____. Parecer nº 1.301, de 06/11/2001. **Diário Oficial da União**, Brasília, seção 1, p.25, 4 dez. 2001.
- _____. **Plano Nacional de Educação**. Disponível em: <http://fne.mec.gov.br/images/pdf/notas_tecnicas_pne_2011_2020.pdf>. Acesso em: 15 jul. 2016.
- CANEM, A. Sentidos e dilemas do multiculturalismo: desafios curriculares para o novo milênio. In: LOPES, A. R. C.; MACEDO, E. (Org.). **Currículo: debates contemporâneos**. São Paulo: Cortez, 2002. p.174-195.

- CARVALHO, A. M. P. de; GIL_PÉREZ, D. Construção do conhecimento e ensino de ciências. **Em Aberto**. Brasília, DF. v.11, n 55. p. 9-15. jul./set.1992. Disponível em: < <http://emaberto.inep.gov.br/index.php/emaberto/article/view/1852/1823>>. Acesso em: 3 ago. 2016.
- _____. **Formação de professores de Ciências: tendências e inovações**. 10. ed. São Paulo: Cortez, 2011. (Coleção Questões da Nossa Época, 28).
- CHASSOT, A. Ensino de ciências no começo da segunda metade do século da tecnologia. In: LOPES, A. C.; MACEDO, E. (Org.). **Currículo de Ciências em Debate**. Rio de Janeiro: Papirus, 2004. p. 13-44.
- CHAUI, M. **Convite à Filosofia**. São Paulo: Ática, 2010.
- CHINELLI, M. V.; FERREIRA, M. V. da S.; AGUIAR, L. E. V. de. Epistemologia em sala de aula: a natureza da ciência e da atividade científica na prática profissional de professores de ciências. **Ciência e Educação**, Bauru, SP. v.16, n. 1 p. 17-35. 2010. Disponível em: <<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci>> Acesso em: 23 nov. 2015.
- CÍCERO, A. **Guardar**. São Paulo: Record, 1996.
- DELIZOICOV, N. C.; SLONGO, I. I. P.; HOFFMAN, M. B. História e Filosofia da Ciência e formação de professores: a proposição dos cursos de licenciatura em Ciências Biológicas no Sul do Brasil. IN: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO: EDUCERE, 10.; SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE REPRESENTAÇÕES SOCIAIS, SUBJETIVIDADE E EDUCAÇÃO, 2011, Curitiba. **Anais...** Curitiba: Pontifícia Universidade Católica do Paraná, 2011. Disponível em: < http://educere.bruc.com.br/CD2011/pdf/5568_3548.pdf>. Acesso em: 5 set. 2016.
- EDUCAÇÃO para o século 21. São Paulo: Instituto Ayrton Senna, 2013. Disponível em: < <http://educacaosec21.org.br/objetivos-pos-2015/desafios-pos-2015/links-para-sites-e-documentos/>>. Acesso em: 10 dez. 2015.
- DEMO, P. **Metodologia do conhecimento científico**. São Paulo: Atlas, 2009.
- FERREIRA, N. S. de A. As pesquisas denominadas "estado da arte". **Educação e Sociedade**, Campinas, SP. v.23, n.79, p. 257-272, ago. 2002. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0101-7330200200030001>>. Acesso em: 20 nov. 2015.
- FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 53. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2016.
- GADAMER, Hans-Georg. **Verdade e Método: traços fundamentais de uma hermenêutica filosófica**. Tradução de Flávio Paulo Meurer. 2.ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 1998.
- GHEDIN, L.M. **A Pedagogia de projetos como um caminho para a alfabetização científica de estudantes por meio das Feiras de Ciências da Educação Básica nos Municípios de São Luiz do Anauá e Alto Alegre, no Estado de Roraima**. Manaus, 2013. 100f. Dissertação (Mestrado Acadêmico em Educação em Ciências da Amazônia) - Universidade do Estado do Amazonas, Manaus, 2013. Disponível em: <<http://www.pos.uea.edu.br/data/area/titulado/download/38-12.pdf>>. Acesso em: 14 maio 2016
- GIL-PEREZ, D. et al. Para uma imagem não deformada do trabalho científico. São Paulo. **Ciência e Educação**, v. 7, n. 2, p.125-153, jun. 2001. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v7n2/01.pdf>>. Acesso em: 15. set. 2015.
- GIROUX, H. **Teoria crítica e resistência em educação: para além das teorias da reprodução**. Petrópolis, RJ: Vozes, 1986.
- GOODSON, I. F. **Currículo: teoria e história**. 9. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2010.
- GUBA, E. G.; LINCOLN, Y. S. **Fourth generation evaluation**. Newbury Park, CA: Sage, 1989.
- IMBERNON, F. **Formação docente e profissional: formou-se para a mudança e a incerteza**. 6. ed. São Paulo: Cortez, 2006.

- KAPITANGO-A-SAMBA, K. K. **História e filosofia da ciência no ensino de ciências naturais**: o consenso e as perspectivas a partir de documentos oficiais, pesquisas e visões dos formadores. São Paulo, 2011. Tese (Programa de Pós-Graduação em Educação) - Universidade de São Paulo. São Paulo, 2011. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde-04082011-113936/pt-br.php>>. Acesso em: 2 dez. 2015.
- KONDER, L. O ensino de Ciências no Brasil: um breve resgate histórico. In: CHASSOT, A; OLIVEIRA, J. R. **Ciência, ética e cultura na educação**. São Leopoldo, Unisinos, 1998, p. 25.
- KRASILCHIK, M. **O professor e o currículo das ciências**. São Paulo: EPU; Edusp, 1987.
- _____. Reforma e realidade: o caso do ensino das ciências. **São Paulo em perspectivas**. São Paulo, v. 14, n. 1, p. 85-93. jan/mar. 2000. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/spp/v14n1/9805.pdf>>. Acesso em: 20 fev. 2016.
- KRASILCHIK, M.; MARANDINO, M. **Ensino de Ciências e cidadania**. São Paulo: Moderna, 2007.
- LEITINHO, M. C. A formação pedagógica do professor universitário: dilemas e contradições. **Linhas Críticas**, Brasília, v. 14, n. 26, p.79-92. jan/jun. 2008. Disponível em: <periodicos.unb.br/index.php/linhascriticas/article/view/1548>. Acesso em: 21 nov. 2015.
- _____. Universidade e docência universitária: uma relação dialética. **Educação e Contemporaneidade**, Salvador, v. 17, n. 30, p.145-152. jul/dez. 2008. Disponível em: <www.uneb.br/revistadafaeaba/files/2011/05/numero30.pdf>. Acesso em: 19 nov. 2015.
- LOGUERCIO, R. de Q.; DEL PINO, J. C. Em defesa do filosofar e do historicizar conceitos científicos. **História da Educação**, Pelotas, RS. v.11, n. 23 p. 67-96. dez. 2007. Disponível em: <<http://seer.ufrgs.br/asphe/article/view/29270>>. Acesso em: 27 nov. 2015.
- LOPES, A. C. **competências na organização curricular de reforma do ensino médio**. [S.l: s.n], 2004. Disponível em: <<http://www.senac.br/INFORMATIVO/BTS/273/boltec273a.htm?>>. Acesso em: 2. fev. 2016.
- LOPES, A. C.; MACEDO, E. **Teorias do Currículo**. São Paulo: Cortez, 2014.
- _____. **Currículos**: debates contemporâneos. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2010.
- LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. São Paulo, EPU, 2005.
- MACEDO, R. S. **Currículo**: campo, conceito e pesquisa. 6. ed. Petrópolis, RJ; Vozes, 2013.
- MARIANI, C. **Ciência e Filosofia**. [S.l: s.n], [2012?] Disponível em: <<http://www.afilosofia.com.br/post/ciencia-e-filosofia/406>>. Acesso em: 10 jul. 2015.
- MARTINS, A. F. P. História, filosofia, ensino de ciências e formação de professores: desafios, obstáculos e possibilidades. **Educação: Teoria e Prática**, Rio Claro, SP. v. 22, n. 40. p. 5-25, 2012. Disponível em: <<http://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/educação/article/view/6268/4587>>. Acesso em: 1 maio 2016.
- _____. História e Filosofia da Ciência no ensino: há muitas pedras nesse caminho. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 24, n. 1. p. 112-131, 2007. Disponível em: <<file:///C:/Users/janu/Downloads/Dialnet-HistoriaEFilosofiaDaCienciaNoEnsino-5165921.pdf>>. Acesso em: 1 dez. 2015
- MATTHEWS, M. R. História, Filosofia e Ensino de Ciências: a tendência atual de reaproximação. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, Florianópolis, SC. v. 12, n. 3, p. 164-214. 1995. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/7-84>>. Acesso em: 20 nov. 2015.
- MENEZES, E. T. de; SANTOS, T. H. dos. Verbete Manifesto dos Pioneiros da Educação Nova. **Dicionário interativo da educação brasileira**: educabrasil. São Paulo: Midiamix,

2001. Disponível em: <<http://www.educabrasil.com.br/manifesto-dos-pioneiros-da-educacao-nova/>>. Acesso em: 6 set. 2016.

MINAYO, M. C. de S. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. 8.ed. São Paulo: Hucitec; Brasto, 2004.

MOEHLECKE, S. O ensino médio e as novas diretrizes curriculares nacionais: entre recorrências e novas inquietações. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, v.17, n. 49, p. 39-58. jan/abr. 2012. Disponível em:

<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-24782012000100003>.

Acesso em: 2 set. 2016.

MOREIRA, A. F. B. **Currículos e programas no Brasil**. 15. ed. Campinas, SP: Papirus, 2008.

MORIN, E. Sobre a reforma universitária. In: SACRISTÁN, J. G.; GOMÉZ, A. I. P.

Compreender e transformar o ensino. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 1998.

MUÑOZ ALBARRACÍN, L. M. **Aportes da filosofia da ciência na formação inicial de professores de Química e a mobilização do saber e do saber fazer na construção das representações científicas**. 2012. 265 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática) - Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, São Paulo, 2012.

Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/102033>>. Acesso em: 3 dez. 2015.

NASCIMENTO, F.; FERNANDES, H. L.; MENDONÇA, V. M. de. O Ensino de Ciências no Brasil: História, Formação de Professores e desafios atuais. **Histedbr**, Campinas, SP, n. 39, p.225-249.2010. Disponível em:

<http://www.histedbr.fe.unicamp.br/revista/edicoes/39/art14_39.pdf>. Acesso em: 10 abr. 2015.

NOBREGA-THERRIEN, S. M.; THERIEN, J. Trabalhos científicos e o estado da questão: reflexões teórico-metodológicas. **Estudos em Avaliação Educacional**, São Paulo, v.15, n.30. jul./dez. 2004. Disponível em:

<<http://www.fcc.org.br/pesquisa/publicacoes/eae/arquivos;1203/1203.pdf>> Acesso em: 1 dez. 2015.

_____. O estado da questão: aportes teórico-metodológicos e relatos de sua produção em trabalhos científicos. IN: FARIAS, I. M. S de; NUNES, J. B. C.; NOBREGA-THERRIEN, S. M. (Org.). **Pesquisa Científica para Iniciantes: caminhando no labirinto**. Fortaleza: Eduece, 2010. p. 33-51. (Fundamentos da Pesquisa, v. 1).

NUNES, F. G. Professores e Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN): como está essa relação. **RA'EGA: O Espaço Geográfico em Análise**, v. 24, 2012. Disponível em:

<<http://revistas.ufpr.br/raega/article/view/26210>>. Acesso em: 8 jan. 2016.

OLIVEIRA, E. A. M. et al. **Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio, formação docente e gestão escolar**. [S.l: s.n], 2013. Disponível em:

<<http://www.anpae.org.br/simposio26/1comunicacoes/EduardoAugustoMosconOliveira-ComunicacaoOral-int.pdf>>. Acesso em: 13 jul. 2016.

OLIVEIRA, M. M. **Como fazer pesquisa qualitativa**. 7. ed. rev. atual. Rio de Janeiro: Vozes, 2016.

PACHECO, J. A. **Escritos Curriculares**. São Paulo: Cortez, 2005.

PARAÍSO, M. A. **Antonio Flávio Barbosa Moreira: pesquisador em currículo**. São Paulo: Autêntica, 2010. (Perfis da Educação).

PENITENTE, L. A. de A.; CASTRO, R. M. de. A História e Filosofia da Ciência:

contribuições para o ensino de ciências e para a formação de professores. **Revista Eletrônica Pesquiseduca**, Santos, SP. v. 2, n.4, p.231-244, jul./dez. 2010. Disponível em:

<<http://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/114798/ISSN21771626-2010-02-04-231-244.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 20 nov. 2016.

- PEREIRA, G. J. S. A. **História e filosofia da ciência nos currículos das licenciaturas em Física e Química da UFRN**. 2009. 235f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Centro de Ciências Sociais e Aplicadas, Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal, 2009. Disponível em: < <https://repositorio.ufrn.br/jspui/bitstream/123456789/14339/1/GiullianoJSAP.pdf> >. Acesso em: 21 nov. 2015.
- PEREIRA, G. J. S. A.; MARTINS, A. F. P. História e Filosofia da Ciência nos currículos dos cursos de licenciatura em Física e Química da UFRN. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 2009, Florianópolis, **Anais...** Florianópolis, UFSC, 2009. Disponível em: < <http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viiienpec/> >. Acesso em: 18 out. 2015.
- UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ. **Projeto pedagógico do curso de graduação em Ciências Biológicas**. Fortaleza: [s.n], 2007a. v. 1.
- _____. **Projeto pedagógico do Curso de graduação em Química**. Fortaleza: [s.n], 2007b.
- _____. **Projeto pedagógico do Curso de graduação em Física**. Fortaleza: [s.n], 2008. 4v.
- QUEIRÓS, W. P.; BATISTETI, C. B.; JUSTINA, L. A. **Tendências das pesquisas em história e filosofia da ciência e ensino de ciências: o que o ENPEF e o EPEF nos revelam?** In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 7., 2009, Florianópolis, SC. **Anais...** Florianópolis, SC: UFSC, 2009.
- SACRISTÁN, J. G.; GOMÉZ, A. I. P. **Compreender e transformar o ensino**. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2000.
- SANTANA, E. R. **Relatos dos professores de ciências sobre a natureza da ciência e sua relação com a História e a Filosofia da Ciência**. 2009. 171f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de São Paulo, São Paulo, 2009. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde-26012011-140642/pt-br.php>>. Acesso em: 4 dez. 2015.
- SANTOS, B. de S. **Um discurso sobre as ciências**. 7. ed. São Paulo: Cortez, 2010.
- SANTOS, P. R. dos. **O ensino de ciências e a ideia de cidadania**. São Paulo, 2006. Disponível em: < <http://www.hottopos.com/mirand17/prsantos.htm> >. Acesso em: 8 dez. 2015.
- SAVIANI, D. **Pedagogia histórico-crítica: primeiras aproximações**. 11. ed. rev. Campinas, SP: Autores Associados, 2011.
- SCHNEIDER, M. P. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação de professores da educação básica: das determinações legais às práticas institucionalizadas**. 2007. 209f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007. Disponível em: < <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/90573> >. Acesso em: 10 set. 2016.
- SEVERINO, A. J. **Filosofia da Educação: construindo a cidadania**. São Paulo: FTD, 1994.
- SILVA, E. P. de Q.; CICILLINI, G. A. Tessituras sobre o currículo de ciências: histórias, metodologias e atividades de ensino. SEMINÁRIO NACIONAL CURRÍCULO EM MOVIMENTO: PERSPECTIVAS ATUAIS, 2010, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: [UFMG], 2010. Disponível em: < <http://portal.mec.gov.br/docman/dezembro-2010-pdf/7169-3-5-artigo-mec-tessituras-curriculo-ciencias-elenita-maria-graca/file> >. Acesso em: 30 ago. 2016.
- SILVA, T. T. **Documentos de identidade: uma introdução às teorias do currículo**. 3. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2010.
- _____. **Identidades terminais: as transformações na política da pedagogia e na pedagogia da política**. Petrópolis: Vozes, 1996.
- SIQUEIRA, A. B. Currículo de Ciências: aspectos históricos e perspectivas atuais. **Revista Húmus**, São Luís, MA, n.1, p.40-54, jan./mar. 2011. Disponível em: <

file:///C:/Users/janu/Downloads/2011-Revista-Humusfile:///C:/Users/janu/Downloads/2011-Revista-Humus>. Acesso em: 12 mar. 2016.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. 4. ed. Rio de Janeiro: Vozes, 2002.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais**: a pesquisa qualitativa em educação. São Paulo, Atlas, 1987.

TYLER, R. W. **Princípios Básicos de Currículo e Ensino**. Rio de Janeiro: Globo, 1983.

UNESCO. **Declaração de Budapeste**: marco geral de ação. [S.l: s.n],1999. Disponível em:

<http://www.unesco.org/science/wcs/esp/declaracion_s.htm>. Acesso em: 19 jan. 2016.

_____. **A ciência para o século XXI**: uma nova visão e uma base de ação: Budapeste e Santo Domingo. 3. ed. Brasília: Abipti, 2003. Disponível em:

<<http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/ue000207.pdf>>. Acesso em: 20 dez. 2016.

VILANI, A. Filosofia da ciência e ensino de ciência: uma analogia. **Ciência & Educação**, v.7, n.2, p.169-181, 2001. Disponível em:

<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132001000200003>

Acesso em: 10 out. 2015.

APÊNDICES

APÊNDICE A - MODELO DO QUESTIONÁRIO

QUESTIONÁRIO

Caro (a) Professor(a),

Este questionário é um dos instrumentos para coleta de dados de uma prévia pesquisa exploratória cujo o tema é: **A filosofia e o ser professor: uma interface entre currículo e formação docente nos cursos de licenciatura em ciências biológicas, física e química da UECE**. Este questionário busca obter as primeiras informações para traçar um perfil profissional dos professores e dos seus conhecimentos sobre a temática investigada. Para isso, solicito gentilmente conta com a sua especial colaboração no preenchimento dos itens solicitados.

Agradecemos por sua colaboração!

Januário Rosendo Máximo Júnior – Mestrando em Educação da UECE

Profa. Dra. Meirecele Calíope Leitinho - Orientadora

1 Qual a sua formação inicial?

- a) () Licenciatura. Especifique: _____
 b) () Bacharelado Especifique: _____
 c) () Ambos Especifique: _____

2 Qual a sua titulação?

- a) () Graduação em: _____
 b) () Especialização em _____
 c) () Mestrado em _____
 d) () Doutorado em _____

3 A que curso está vinculado e há quanto tempo você leciona nele?

4 Que disciplina (s) ministra no Curso? _____

5 Vinculação com a Instituição:

- a) () Efetivo
 b) () Substituto
 c) () Outra. Especifique _____

6 Você teve na sua formação inicial alguma disciplina de Filosofia ou com conteúdo filosófico?

- a) Sim () Qual? _____
 b) Não ()

7 A disciplina de filosofia no seu curso apresentava-se como:

- a) () Obrigatória, sendo do núcleo básico
 b) () Eletiva, não obrigatória.
 c) () Obrigatório, sendo do núcleo específico
 d) () Não tinha a disciplina no currículo

8 Qual o seu nível de conhecimento com a filosofia de um modo geral?

- a) ☐ Superficial
- b) ☐ Parcial
- c) ☐ Profundo
- d) ☐ Nenhum

9 Qual o seu nível de conhecimento com a Filosofia da Ciência?

- a) ☐ Superficial
- b) ☐ Parcial
- c) ☐ Profundo
- d) ☐ Nenhum

10 Numa escala de 1 a 4, sendo 4 a pontuação mais elevada, qual a importância de estudar a filosofia em um curso de formação de professores da área de ciências naturais:

- a) ☐ 4
- b) ☐ 3
- c) ☐ 2
- d) ☐ 1

11 Justifique a sua escolha na questão anterior:

12 O que você entende sobre educação científica:

APÊNDICE B – ROTEIRO DA ENTREVISTA.

- 1 Fale sobre sua trajetória, sua formação de um modo geral até chegar a ser professor-formador em um curso de Licenciatura na área de Ciências Naturais.
- 2 O que pesou para escolha da área de ciências da natureza?
- 3 Como foi participar da construção do projeto político pedagógico do curso?
- 4 Qual a sua concepção de currículo?
- 5 O que você considera que seja fundamental para compor um currículo na área de ciências da natureza?
- 6 Como deve ser a abordagem sobre os conceitos científicos e sobre a ciência em sala de aula?
- 7 Na sua formação inicial ou continuada, você teve alguma disciplina que tratasse sobre a natureza da ciência, sobre os conceitos científicos, que fizesse uma crítica a ciência, disciplinas como fundamentos filosóficos sobre a ciência ou história e filosofia das ciências? Qual foi e como foi?
- 8 Qual a sua concepção de ciências?
- 9 O que você entende por Filosofia da Ciências
- 10 Qual a sua concepção sobre a formação do professor de ciências?
- 11 Que importância pode ter para o ensino de ciências uma abordagem filosófica sobre as ciências, especificamente em relação ao seu curso?
- 11 A filosofia da ciência pode contribuir na formação de futuros professores da área de ciências naturais? Se afirmativo: como? Se negativo: Porquê?
- 12 Você desenvolve alguma discussão crítica sobre a ciência na sua disciplina?
- 13 Que críticas você faz aos cursos de licenciatura na área de ciências da natureza?