

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO GRANDE
DO NORTE

JOÃO KAIO CAVALCANTE DE MORAIS

**SABERES DOCENTES PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS
TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL TÉCNICA DE NÍVEL MÉDIO
NA PERSPECTIVA DA EPISTEMOLOGIA DA PRÁXIS**

NATAL

2022

JOÃO KAIO CAVALCANTE DE MORAIS

**SABERES DOCENTES PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS
TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL TÉCNICA DE NÍVEL MÉDIO
NA PERSPECTIVA DA EPISTEMOLOGIA DA PRÁXIS**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, na linha de pesquisa Formação Docente e Práticas Pedagógicas em Educação Profissional, em cumprimento às exigências legais como requisito parcial à obtenção do título de Doutor em Educação.

Orientadora: Dra. Ana Lúcia Sarmiento Henrique.

NATAL

2022

Morais, João Kaio Cavalcante de.

M828s Saberes docentes para o ensino de ciências da natureza e suas tecnologias na educação profissional técnica de nível médio na perspectiva da epistemologia da práxis / João Kaio Cavalcante de Moraes. – Natal, 2022. 296 f : il. Color.

Dissertação (mestrado) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte. Natal, 2022.

Orientadora: Dra. Ana Lúcia Sarmento Henrique.

1. Educação profissional técnica de nível médio. 2. Saberes docentes. 3. Ensino de ciências da natureza e suas tecnologias. 4. Epistemologia da práxis. I. Título.

CDU 377

**SABERES DOCENTES PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS
TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL TÉCNICA DE NÍVEL MÉDIO
NA PERSPECTIVA DA EPISTEMOLOGIA DA PRÁXIS**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, na linha de pesquisa Formação Docente e Práticas Pedagógicas em Educação Profissional, em cumprimento às exigências legais como requisito parcial à obtenção do título de Doutor em Educação.

Tese de doutorado apresentada e aprovada em 23/06/2022, pela Banca Examinadora¹:

Ana Lúcia Sarmento Henrique, Dra. – Presidente

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte

Filomena Lucia Gossler Rodrigues da Silva, Dra. – Examinadora titular externa

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Catarinense

Rozicleide Bezerra de Carvalho, Dra. – Examinadora titular externa

Instituto de Educação Superior Presidente Kennedy

Giovana Gomes Albino, Dra. – Examinadora suplente externa

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte

Maria das Graças Baracho, Dra. – Examinadora suplente externa

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte

Acacia Zeneida Kuenzer, Dra. – Examinadora titular interna

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte

¹ As assinaturas eletrônicas dos membros da banca podem ser visualizadas na Ata 19/2022 - COPPGEP/PPGEP/DIAC/DG/CNAT/RE/IFRN, disponível no site <https://suap.ifrn.edu.br/autenticar-documento>. O código verificador do documento é 408785 e o código de autenticação 78dde958f6.

Lenina Lopes Soares Silva, Dra. – Examinadora titular interna
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte

Ilane Ferreira Cavalcante, Dra. – Examinadora suplente interna
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte

José Mateus do Nascimento, Dr. – Examinador suplente interno
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte

Dedico a presente tese aos professores e as professoras de Biologia, Física e Química que atuam nas instituições de ensino públicas e que ofertam a Educação Profissional Técnica de Nível Médio (EPTNM) desenvolvida de forma integrada ao Ensino Médio (EM). Espero que eles encontrem no seu percurso formativo uma professora formadora que abra seus olhos para compreender os processos educativos, a formação humana e a sociedade em sua essência, assim como encontrei Ana Lúcia Sarmiento Henrique em 2015.

AGRADECIMENTOS

Hoje é 15 de outubro de 2021. Faz um belo dia de sol em Parnamirim, no Rio Grande do Norte. Escrevo meu texto de agradecimento escutando uma música chamada “As Canções Que Você Fez Para Mim”, interpretada por Maria Bethânia. Coincidência ou não, na data de hoje se comemora o Dia dos Professores. Aproveitei a manhã de sol em total harmonia com a vegetação da Mata Atlântica e da Caatinga para escrever esse breve e importante fragmento do texto da tese.

Levando em consideração que o meu objeto de estudo está relacionado com a formação de professores e os saberes docentes, não poderia escrever os agradecimentos de forma desvinculada dos meus processos formativos. Além disso, como de praxe, tentarei relacionar esses momentos às pessoas que contribuíram de forma direta na construção da presente tese.

Inicialmente, agradeço aos professores e as professoras que contribuíram com a minha formação desde o primeiro momento que pisei em uma instituição de ensino, em Lajes-RN, no final da década de 1990. Destaco que minhas professoras e meus professores da alfabetização e do ensino fundamental foram fundamentais para a minha formação, tendo em vista que utilizaram seus saberes específicos para possibilitar que me tornasse um ser contemporâneo, da atualidade.

Os homens e mulheres nascem e se sociabilizam em contato com outros seres humanos, assim como nossos pais e familiares, os professores nos ajudam a compreender e aprender sobre os sentidos e significados da contemporaneidade, ou seja, do que está posto e que foi produzido historicamente pelo trabalho de outros homens e mulheres. Logo, os professores e as professoras das primeiras séries da educação escolar são primordiais nesse processo de sociabilidade inicial. Infelizmente, não lembro o nome delas – professoras da alfabetização –, mas tenho nas minhas lembranças as suas faces, sorrisos e ensinamentos.

As minhas professoras e os meus professores das primeiras séries do ensino fundamental me protegeram de muitos comentários ardilosos e preconceituosos sobre quem eu era na época. Naquele momento, um menino branco, magro, tímido e diferente dos demais. Infelizmente, nas últimas séries do ensino fundamental e no Ensino Médio essas características (intrínsecas a mim) foram responsáveis por grandes transtornos, sobretudo pelo fato da minha existência LGBTQIA+ se fazer mais presente e cada vez mais viva naquela fase.

Apesar disso, eu não desisti dos estudos (mesmo tendo pensado e feito por alguns dias no 9º ano do Ensino Fundamental), pois recebi apoio da minha tia Maria Vanusa Xavier de Moraes, também professora e grande inspiração para mim. Infelizmente, meus familiares

eram/são pessoas – a maioria deles moram em uma cidade do interior chamada João Câmara, no Rio Grande do Norte – desprovidas de estudos e formação acadêmica, sendo poucos os exemplos de sujeitos com graduação e/ou pós-graduação, mesmo hoje em dia. Naquele momento, a minha tia era como um farol que guiava um pescador em um barco perdido no oceano. Os seus exemplos de mulher, professora e, sobretudo pessoa, me mostravam o caminho para chegar em “terra firme” e superar as tempestades da adolescência. Obrigado, tia!

A luz do farol me fez passar pelo Ensino Médio e chegar em terra firme, na Educação Superior. O curso de Biologia, como veremos mais adiante na introdução da tese, foi fundamental para o desenvolvimento das minhas pesquisas de mestrado e de doutorado. Além disso, me aproximou da docência e das questões do ensino e da aprendizagem. Logo, destaco o trabalho incansável de todos os profissionais do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Rio Grande do Norte *Campus* Macau. Encontrei naquela instituição excelentes professores e professoras, técnicos e técnicas e funcionários que muito me ensinaram a ser quem eu sou hoje.

Uma pessoa, também mulher e docente, merece um destaque especial ao relatar minha vivência no IFRN *Campus* Macau, a minha professora e orientadora Giovana Gomes Albino. Ela foi fundamental na constituição dos meus saberes iniciais acerca da educação, da docência e do processo de ensino-aprendizagem. Giovana me ensinou sobre os fundamentos da pesquisa e da investigação na área da educação. Eu tive o privilégio de conhecer sobre educação e pesquisa de forma aprofundada na formação inicial, o que é, realmente, um ponto fora da curva nos cursos de licenciatura, sobretudo na área de conhecimento de ciências da natureza e suas tecnologias. A professora Giovana me apresentou o tão conhecido Maurice Tardif e as reflexões em torno dos saberes docentes, discussões que venho travando desde 2012 nas minhas pesquisas.

No processo de término do curso de licenciatura, eu estava escrevendo o meu relatório de estágio, o texto de monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) e o projeto de dissertação, o último obrigatório no processo seletivo do Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional. Eram dias intensos de trabalho, nos quais a ajuda dos familiares e do meu parceiro da época foram fundamentais. Abdiqueei de finais de semana, de partilhas e de momentos com os amigos e familiares para conseguir desempenhar tais atividades.

Após um belo e trabalhoso processo de conclusão de curso na licenciatura em Biologia, de forma adiantada em função da aprovação no Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional, me deparei com uma mudança radical em minha vida. Nesse processo, encontrei novos colegas, amigos e professores, com muitos dos quais tenho amizades até hoje. Os colegas

e amigos do mestrado foram fundamentais na questão do apoio na chegada e firmação em uma cidade diferente, tendo em vista que morava em Macau e mudei para Natal com o intuito de estudar no Instituto Federal *Campus* Natal-Central. Nesse sentido, gostaria de agradecer a Christine Meyrelles Felipe da Fonseca e Jaciaria de Medeiros Moraes, pessoas especiais e que acompanham minha trajetória até hoje.

Além dos colegas e das amigas, conheci a minha orientadora de mestrado e doutorado, a professora Ana Lúcia Sarmiento Henrique. Mulher, feminista e muito forte, ela me ensina, desde 2015, a ser uma pessoa melhor, mais justa e humana. Além, claro, dos diversos ensinamentos acerca da educação, do ensino, da pesquisa e do materialismo histórico-dialético, método de pesquisa e referencial teórico-prático e metodológico que norteia todos os meus estudos. Na pessoa de Ana Lúcia, agradeço aos professores e às professoras do PPGEP. Os senhores e as senhoras contribuíram na transformação do meu olhar sobre quem sou e o que represento nessa sociedade extremamente desigual e preconceituosa na qual estamos inseridos.

Paralelo ao término do mestrado, em 2016, ingressei na carreira docente, enquanto professor da rede estadual de educação do meu estado, o Rio Grande do Norte. Inicialmente, atuei em João Câmara, na cidade que morei e cresci e, posteriormente, fui transferido para Parnamirim, cidade em que resido atualmente. Destaco, tanto no período de mestrado quanto no de doutorado, o papel de ajuda, apoio e auxílio que os colegas e amigos de profissão me deram nessa caminhada. Como veremos no decorrer da tese, o meu trabalho é bibliográfico e documental, logo, utilizei muitas das vivências teórico-práticas dos professores e colegas de profissão para refletir em torno da docência, da educação e da escola, o que ajudou (de forma indireta) bastante na argumentação da tese.

Nesse processo de parceria e contribuições, destaco o apoio de mulheres como Lidiane Soares de Medeiros, Vitória Kaline de Medeiros, Larissa Cristina Alves, Macia Regina Vieira, Margarida Rosa Freitas e Maria Leonia Rosa Barros, da Escola Estadual Professor Eliah Maia do Rêgo. Elas me ajudaram imensamente e nunca soltaram a minha mão no processo de doutoramento. Estendo meus agradecimentos aos amigos Rogério Messias de Araújo, Guilherme Martins Alves Bila e Jonatas Cardoso da Silveira.

O doutoramento foi um período extremamente adverso, complexo e único, tendo em vista que cursei apenas 1 (um) ano de forma presencial, devido ao momento pandêmico em 2020-2021, decorrente da Covid-19. O trabalho e o estágio probatório (na rede estadual de educação do Rio Grande do Norte o período corresponde 36 meses a partir da posse ao cargo) me impediram, inicialmente, de pedir licença para estudos no doutorado. Após a conclusão do estágio probatório, entrei com o processo administrativo, no final de 2019. Infelizmente, o tão

aguardado e sonhado momento de vivenciar o curso totalmente centrado e sem demandas da docência foi paulatinamente sendo substituído pela frustração inerente à Covid-19 que assolou (e continua assolando) o nosso país. Foram momentos extremamente difíceis, frustrantes e desesperadores. Eu não poderia deixar de frisá-los aqui e no decorrer da tese.

Somado à pandemia, ainda vivemos tempos de obscurantismo, de notícias falsas e de medo de regimes autoritários. Isso tudo tem implicação direta na produção e na escrita do meu texto. Nesses momentos, mesmo através da tela do computador, recebi apoio e ajuda de colegas e amigos do Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional de forma geral, dos colegas de orientação (Rosângela Maria Matias de Souza, Samara Yonete de Paiva Cid de Oliveira, Kleiton Cassemiro do Nascimento e Fernanda Carla Faustino da Silva), dos grupos de pesquisa e dos colegas da turma Existindo e Resistindo, os primeiros doutores egressos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte.

Agradeço ao apoio dos colegas de doutorado e de turma Aleksandra Nogueira de Oliveira Fernandes, Antonio Max Ferreira da Costa, Fabiana Teixeira Marcelino, Yossonale Viana Alves, Iracyara Maria Assunção de Souza, Vania do Carmo Nobile e Karoline Louise Silva da Costa. Estendo os agradecimentos aos colegas da turma de mestrado de 2019. Friso o carinho especial que recebi dos amigos Antonio Leoni dos Santos Junior e Joilson Silva de Sousa nesse momento pandêmico e das minhas amigas especiais e do coração Lúcia de Fátima Monteiro Maia e Eusamia Penha dos Passos. As 2 (duas) últimas, companheiras que estarão comigo nas diversas trajetórias da vida!

O processo de doutoramento e, conseqüentemente, de produção do texto de tese foi um período muito difícil, o que desencadeou em mim sentimentos de angústia, solidão e ansiedade. Em meados de 2020, procurei, pela primeira vez, ajuda de profissionais, pois, apesar de rodeado de pessoas (de forma remota), me sentia sozinho e ansioso. Os medos que apresentava no Ensino Médio voltaram, tendo em vista que não me sentia bom o suficiente, sobretudo pela alta demanda de cobranças (comigo mesmo) advindas do doutorado e da própria realidade em que estava (e estou) inserido. Nesse sentido, agradeço o trabalho primoroso da psicóloga Sayonara Oliveira e da psicanalista Raiany Barbosa. Meu muito obrigado!

Apesar de solitária, a escrita da tese foi ancorada pelo apoio dos meus familiares. Esses compreenderam, novamente, minhas ausências e desabafos. Essa é a minha fonte, meu guia, meu farol. Novamente, agradeço a minha tia Maria Vanusa Xavier de Moraes, a minha irmã e alma gêmea Kamila Tamasia Cavalcante de Moraes e a mãe, Arivete Soares Cavalcante Moraes, que mesmo sem entender muito bem o que é um curso de doutoramento, sempre esteve apoiando e vibrando com minhas conquistas.

Como é possível observar, são as mulheres que me conduzem, apoiam e incentivam. Não só nesse período, mas em toda a minha vida. Por essa razão, não posso deixar de agradecer a minha avó materna, Cacilda Ventura Xavier de Moraes e a minha tia, Maria Núbia Xavier de Moraes, ambas sempre estiveram comigo e nunca largaram minha mão. Apesar das nossas diferenças, hoje reconheço no meu pai, João Maria de Moraes, um homem que sempre buscou, do jeito dele, ser um exemplo para mim. Meu muito obrigado!

O núcleo familiar maior apoia, incentiva, mas necessito agradecer em especial aos dois seres vivos que partilham do mesmo ar que respiro e das minhas angustias e felicidades, ou seja, Pedro Igor Ferreira Martins e Halei, nosso filho pet. Ambos foram fundamentais e não conseguirei descrever o quanto os amo nesse pedaço de papel. Por fim, mas em hipótese alguma de menor importância, agradeço a Deus, aquele que guia e norteia todos os sujeitos que estão ao meu redor e a mim mesmo.

“Ser radical é agarrar as coisas pela raiz, e a raiz para o homem [e as mulheres] é o próprio homem [e as mulheres]”. (MARX, 2005, p. 157).

RESUMO

A pesquisa tem como objeto de estudo os saberes docentes necessários ao ensino de ciências da natureza e suas tecnologias para a Educação Profissional Técnica de Nível Médio (EPTNM) desenvolvida na forma integrada ao Ensino Médio (EM) e a tese defendida é que os professores e as professoras dessa área do conhecimento podem contribuir para a formação humana integral dos estudantes da EPTNM caso mobilizem saberes que tenham como intencionalidade o sentido da epistemologia da práxis. O objetivo geral é refletir em torno dos saberes docentes necessários ao ensino de ciências da natureza e suas tecnologias para a EPTNM na perspectiva da epistemologia da práxis. Do ponto de vista metodológico, a pesquisa se caracteriza a partir da abordagem qualitativa, do tipo exploratória, descritiva e explicativa. Foram realizadas pesquisas bibliográfica e documental no decorrer dos anos de 2019 a 2022 e a técnica de análise utilizada foi a Análise Textual Discursiva (ATD), de Moraes e Galiazzi (2006). As unidades de significados desembocaram nas categorias de análises, a saber: formação docente, epistemologias, ensino de ciências da natureza e suas tecnologias e saberes docentes. O referencial teórico e metodológico da pesquisa foi o materialismo histórico-dialético, desenvolvido por Marx e Engels (2019). Os resultados mostraram que a formação de professores e o ensino de ciências da natureza se desenvolveram na tessitura das contradições do capitalismo e vinculados à epistemologia positivista a partir do perfil técnico-instrumental e prático-utilitário. De forma contrária a essa perspectiva, apontamos que os saberes docentes voltados para o ensino na área de ciências da natureza e suas tecnologias alinhados à epistemologia da práxis podem contribuir para um projeto de educação profissional fundamentado na formação humana integral dos estudantes, no trabalho como princípio educativo e no currículo integrado. Sendo assim, apresentamos os seguintes saberes docentes que podem contribuir para a formação humana dos estudantes e o ensino de ciências da natureza na EPTNM, a saber: (1) saberes teórico-práticos acerca da educação, da educação profissional e da pedagogia; (2) saberes teórico-práticos acerca do ensino na área de ciências da natureza e suas tecnologias no EM e na EPTNM; (3) saberes teórico-práticos acerca do currículo integrado para a EPTNM; (4) saberes teórico-práticos acerca da prática social e educativa e a necessidade de transformação. Esse conjunto de saberes docentes podem contribuir no sentido de fortalecer as resistências contra-hegemônicas e revolucionárias, sobretudo no atual momento de contrarreformas educacionais (Lei nº 13.415/2017) e obscurantismo.

Palavras-chave: Saberes docentes; educação profissional técnica de nível médio; ensino de ciências da natureza e suas tecnologias; epistemologia da práxis.

ABSTRACT

This research aims to analyze the necessary teaching knowledge for teaching nature science and its technologies for Technical Professional Education in High School (TPEHS), developed in the integrated form of High School (HS). The defended thesis says that teachers in this area of knowledge can contribute to the human training of TPEHS students if they mobilize knowledge aimed at the meaning of revolutionary praxis. The objective is to reflect on the teaching knowledge necessary for the teaching of nature science and its technologies for TPEHS, from the revolutionary praxis, to propose suggestions of new knowledge inherent to the profession currently. From the methodological point of view, the research has a qualitative approach, and it is exploratory, descriptive, and explanatory. The nature of the research is basic. We carried out bibliographic and documentary research from 2019 to 2022. The analysis technique used was the Textual Discourse Analysis (TDA), by Moraes and Galiazzi (2006). The units of meanings led to the categories of analysis, i.e.: teacher education, epistemologies, nature science teaching, its technologies, and teaching knowledge. The method used to analyze these categories was historical-dialectical materialism, developed by Marx and Engels (2019). Results showed that teacher education and nature science teaching develop in the contradictions of capitalism and are linked to positivist epistemology. We highlight that teaching knowledge focused on teaching nature sciences and its technologies, aligned with the epistemology of praxis, can contribute to a professional education project based on a complete human education as an educational principle in the integrated curriculum. Thus, we present the following teaching knowledge that can contribute to the human education of students and the teaching of nature sciences in TPEHS, i.e.: (1) theoretical and practical knowledge about education, professional education, and pedagogy; (2) theoretical and practical knowledge about teaching in the area of nature sciences and its technologies in HS and TPEHS; (3) theoretical and practical knowledge about the integrated curriculum for TPEHS and (4) theoretical-practical knowledge about social and educational practice and the need for transformation. Professors, education professionals, and the students' resistance, at this moment of counterreform and obscurantism, is decisive for the construction of a project of TPEHS, nature science education, and teaching formation different from the current one in the present time.

Keywords: teaching knowledge; technical professional education in high school; teaching of nature sciences and its technologies.

LISTA DE SIGLAS

ANPEd	Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação
ATD	Análise Textual Discursiva
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CBO	Classificação Brasileira de Ocupação
CFE	Conselho Federal de Educação
CNE	Conselho Nacional de Educação
DCNEPT	Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Profissional e Tecnológica
DCNEM	Diretrizes Curriculares Nacionais do Ensino Médio
EaD	Educação a distância
EB	Educação Básica
EF	Ensino Fundamental
EM	Ensino Médio
ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio
EPT	Educação Profissional e Tecnológica
EPTNM	Educação Profissional Técnica de Nível Médio
FUNDEB	Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica
ICE	Instituto de Corresponsabilidade pela Educação
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
IFRN	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
IQE	Instituto Qualidade no Ensino
LDBEN	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
MEC	Ministério da Educação
MST	Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
PcD	Pessoa com Deficiência
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PCN+	Parâmetros Curriculares Nacionais Mais

PIBID	Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência
PISA	Programa Internacional de Avaliação de Alunos
PNE	Plano Nacional de Educação
PPGEP	Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional
PPP	Projeto Político-Pedagógico
PROUNI	Programa Universidade Para Todos
RFEPCT	Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica
PRP	Programa de Residência Pedagógica
TCC	Trabalho de Conclusão de Curso
TDIC	Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	17
2	A FORMAÇÃO DOCENTE PARA O ENSINO NA ÁREA DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS NA EPTNM: DA PRÁTICA À PRÁXIS	61
2.1	DA EPISTEMOLOGIA HEGEMÔNICA SUBJACENTE À FORMAÇÃO DE PROFESSORES NO BRASIL À EPISTEMOLOGIA DA PRÁXIS	64
2.1.1	A epistemologia positivista hegemônica na formação docente no Brasil	67
2.1.2	A epistemologia da práxis	74
2.2	A HISTÓRIA DA FORMAÇÃO DE PROFESSORES PARA ATUAR NOS COMPONENTES CURRICULARES DA ÁREA DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS NO ENSINO MÉDIO E NA EPTNM	81
2.2.1	As primeiras iniciativas de formação docente e a vinculação com o perfil de professor técnico-instrumental	82
2.2.2	Da transição à consolidação do perfil de professor prático-utilitário	87
2.2.3	A hegemonia da epistemologia positivista na formação de professores na atualidade	102
2.3	A FORMAÇÃO DE PROFESSORES DA ÁREA DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS NA PERSPECTIVA DA EPISTEMOLOGIA DA PRÁXIS	111
3	O ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS PARA A EPTNM NA PERSPECTIVA DA EPISTEMOLOGIA DA PRÁXIS	121
3.1	CARACTERÍSTICAS DO ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS NA ATUALIDADE	126
3.2	A HISTÓRIA DO ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS: NA BUSCA POR ELOS COM A EDUCAÇÃO PROFISSIONAL	135
3.2.1	A (in)existência do ensino de ciências da natureza no Brasil Colônia	136
3.2.2	A organização do ensino de ciências da natureza na escola de nível médio do século XX	142

3.2.3	O ensino de ciências da natureza e suas tecnologias em tempos de reformas e contrarreformas do EM e do pensamento neoliberal	157
3.3	O ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS NA ABORDAGEM DA EPISTEMOLOGIA DA PRÁXIS	172
4	OS SABERES DOCENTES NECESSÁRIOS AO ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS PARA A EPTNM NA PERSPECTIVA DA EPISTEMOLOGIA DA PRÁXIS	185
4.1	A EPISTEMOLOGIA POSITIVISTA DA PRÁTICA SUBJACENTE AO PENSAMENTO HEGEMÔNICO EM TORNO DOS SABERES DOCENTES NO BRASIL	188
4.2	OS SABERES DOCENTES NA PERSPECTIVA DA EPISTEMOLOGIA DA PRÁXIS	204
4.3	OS SABERES DOCENTES NECESSÁRIOS AO ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA: UMA ABORDAGEM A PARTIR DA PRÁXIS	222
4.3.1	Saberes teórico-práticos acerca da educação, da educação profissional e da pedagogia	226
4.3.2	Saberes teórico-práticos acerca do ensino na área de ciências da natureza e suas tecnologias no EM e na EPTNM	237
4.3.3	Saberes teórico-práticos acerca do currículo integrado para a EPTNM	248
4.3.4	Saberes teórico-práticos acerca da prática social e educativa e a necessidade de transformação	256
5	CONCLUSÕES	262
	REFERÊNCIAS	277

1 INTRODUÇÃO

Na abertura desta seção, apresentamos uma pintura de 1986 intitulada “Frutas”, de Aldemir Martins dos Santos (SANTOS, 1986). Ao observar a imagem, percebemos uma familiaridade, pois são exemplos de frutas comercializadas no Brasil, mais especificamente no Nordeste. O protagonismo da pintura está nas frutas, suas cores e variedades, o que está atestado pelo fundo preto, posto que supomos não ser de interesse do artista ressaltar características locais em que a fruteira está inserida.

Figura 1 – “Frutas”, de Aldemir Martins dos Santos



Fonte: <https://www.escrioriodearte.com/artista/aldemir-martins/frutas-12196>.

Além das descrições visuais da obra, reconhecemos que ela pode desencadear no espectador alguma(s) memória(s) afetiva(s). A pintura possivelmente propicie uma – ou muitas – lembrança(s) acerca da época de criança, adolescência ou juventude. Apesar dessa

importância, o objetivo da pintura na abertura desta seção com caráter introdutória e metodológica não está diretamente vinculado a essa abordagem subjetiva e afetiva.

As frutas são bastante conhecidas, pois fazem parte do cotidiano e da dieta nutricional dos brasileiros e das brasileiras. Elas são consumidas de forma natural ou passam por processos físico-químicos que resultam em sucos, doces, bolos dentre outros. Inseridas em nosso cotidiano, não observamos um olhar problematizador a respeito do seu cultivo e comercialização, bem como de sua origem e desenvolvimento enquanto parte de uma planta. Com relação ao último ponto, para o senso comum, a palavra fruta diz respeito a uma estrutura suculenta, em linguagem biológica carnosas, geralmente doce, que pode ser consumida por homens e mulheres de variadas formas.

Para o conhecimento biológico, de uma forma geral, e o botânico, de uma forma específica, a fruta não tem valor filogenético, ou seja, não compõe a estrutura de nenhum dos grupos de plantas. O que chamamos de frutas pode ser, na verdade, um fruto. Segundo Thompson e Rios (2016), os frutos são estruturas exclusivas das plantas angiospermas. Eles se desenvolvem a partir do embrião, com o intuito de protegê-lo, bem como contribuir para a sua dispersão. Grande parte do que popularmente chamamos de frutas e legumes são os frutos das plantas. O pepino, a vagem e a melancia são alguns exemplos.

Apesar disso, nem tudo o que comumente se chama de fruta é de fato um fruto. Podem ser estruturas formadas pelo desenvolvimento de outra parte da flor que não o ovário, já que essa é a principal característica para ser classificado como fruto. As partes suculentas da maçã, da pera e do morango, por exemplo, são resultados do desenvolvimento do receptáculo floral e não do ovário da flor de uma planta angiosperma. (THOMPSON; RIOS, 2016).

Representado na pintura, o caju não é um fruto. A estrutura suculenta consumida é um pseudofruto que tem sua origem no receptáculo floral. O fruto, na verdade, é a castanha em que está contido o embrião que poderá germinar e fazer nascer, com isso, um novo cajueiro – planta nativa do Brasil –. A castanha é um fruto seco, ou seja, não apresenta uma estrutura carnosas, suculenta. Também consumida pelos brasileiros, a castanha geralmente é confundida com a semente do caju.

Apesar de breve e sucinta, essas explicações contribuem para uma interpretação acerca da pintura escolhida para abrir esta seção. Em primeira vista, observamos simplesmente frutas dispostas em uma fruteira em uma obra de arte com o fundo preto, mas a pintura possibilita outras análises, dentre elas, a problematização acerca do conceito científico de frutos e sua relação com o conhecimento popular, o que fizemos anteriormente. A pintura de Santos (1986) possibilita variadas discussões, como por exemplo, os processos de produção e comercialização

dessas “frutas”, bem como o acesso da população aos produtos. Sendo assim, percebemos que um mesmo objeto, no caso as “frutas” dispostas na obra do pintor, pode ser analisado a partir de múltiplas dimensões.

O que gostaríamos de evidenciar, a contar dessas reflexões iniciais, é o caráter de múltiplas relações que um objeto pode apresentar no contexto em que está inserido. Ao refletir acerca da pintura de Aldemir dos Santos, podemos compreender que ela foi construída em uma realidade material, decorrente de um processo histórico-dialético. Tendo como base isso, problematizamos acerca do conceito de frutos e como ele vem sendo incorporado socialmente de forma equivocada pelo senso comum.

Para efeito analógico, os saberes docentes podem ser comparados à pintura de Aldemir dos Santos. Uma pessoa leiga sobre o assunto pode acreditar que os saberes para a docência estão relacionados aos conhecimentos da professora ou do professor sobre seu componente curricular², mas será que esses sujeitos sabem em que espaços formativos os docentes produzem/reproduzem esses saberes? E quais são eles? Onde são adquiridos e mobilizados? Para qual finalidade? Qual a intencionalidade de se discutir essa temática no âmbito da docência? Até que ponto problematizar os saberes para a docência pode contribuir para o processo de produção da docência enquanto profissão? Esses saberes estão em consonância com que projeto de escola, educação e sociedade? No caso dos professores que atuam em instituições de formação profissional no Ensino Médio (EM) esses saberes são diferenciados? E os professores que atuam em componentes curriculares como Biologia, Física e Química, apresentam quais saberes?

Discutir essas questões auxiliam no sentido de transformar uma visão ingênua, sincrética, acerca de um determinado objeto em uma compreensão concreta apreendendo o objeto como síntese de múltiplas relações. O papel de uma pesquisa científica é sair de uma visão simples e de senso comum, para uma abordagem aprofundada teórico-prática, tendo sempre como base o conhecimento científico produzido até então, o contexto histórico e os condicionantes da realidade em que o objeto está situado na atualidade, mas sem perder de vista o sentido de transformação de realidades individuais e coletivas.

Sendo assim, na seção introdutória, delimitamos o objeto de estudo, a questão norteadora da investigação e a temática da pesquisa. Além disso, apresentamos a justificativa e

² Compreendemos que um componente curricular se caracteriza pelo conjunto de conhecimentos específicos organizados a partir de um programa de ensino desenvolvido em um período letivo, com número de horas e créditos prefixados e vinculados a uma instituição de ensino com organização curricular orientada pela legislação educacional vigente. Na presente pesquisa, os termos componente curricular e unidade curricular foram utilizados como sinônimos. O intuito foi proporcionar fluidez ao texto.

os objetivos da investigação, o que possibilita refletir em torno do materialismo histórico-dialético como fundamento teórico e metodológico para o desenvolvimento da tese.

De forma preliminar, destacamos que os saberes específicos para a docência são constituídos na formação inicial e continuada e estão a serviço do trabalho real dos professores. Os saberes, portanto, buscam o processo de ensino-aprendizagem dos estudantes. Logo, na presente pesquisa, estamos dialogando acerca de um conjunto de saberes que apresentam uma intencionalidade, ou seja, a aprendizagem dos estudantes em espaço institucionalizado de educação escolar.

Cumprе ressaltar que o trabalho docente é entendido como um conjunto de aspectos em que vários temas podem se encontrar, como as questões relativas aos saberes docentes, a formação docente, a gestão educacional e as políticas públicas e de valorização profissional (ALVES, 2010). No caso desse estudo, discutiremos o trabalho docente com base nas dimensões epistemológicas, pedagógicas, didática, curricular e política, ou seja, como o trabalho do professor pode contribuir para o processo de ensino-aprendizagem dos estudantes. Esse trabalho é real, situado historicamente em um espaço-tempo e delimitado por uma sociedade cindida em classes sociais distintas, o que conota o sentido político do trabalho do professor.

Questões como a natureza do trabalho docente na sociedade capitalista e a valorização profissional não constituem o foco da nossa discussão, posto que a centralidade da pesquisa está na aquisição, produção/reprodução e mobilização de saberes específicos para a docência em espaço institucionalizado de educação. Sendo assim, a temática central da presente pesquisa são os saberes docentes, ou seja, o conjunto de conhecimentos produzidos/reproduzidos pelos professores e pelas professoras na formação inicial e continuada e mediados no trabalho docente.

A discussão em torno dos saberes docentes ganhou força nas pesquisas sobre a prática pedagógica, a formação de professores e o ensino, na década de 1990. O estudo de Tardif, Lessard e Lahaye (1991), publicado em língua portuguesa, na revista científica *Teoria & Educação*, foi um dos responsáveis por potencializar a discussão em torno dos saberes docentes na comunidade científica brasileira. Desde então, essa é uma questão recorrente no âmbito das pesquisas que envolvem a formação de professores, como veremos de forma mais aprofundada na seção 4 (quatro).

De forma geral, as pesquisas acerca dos saberes docentes evidenciam problematizações e reflexões atreladas aos processos de produção/reprodução, bem como a relação com a prática pedagógica dos professores e das professoras no interior de diferentes instituições de ensino

e/ou etapas, níveis e modalidades educacionais. Apesar disso, passados mais de 30 (trinta) anos desde a publicação do primeiro estudo sobre essa temática no Brasil (TARDIF; LESSARD; LAHAYE, 1991), esse campo de produção do conhecimento ainda se encontra em constantes mudanças, uma vez que, “na literatura, ainda não existe uma consensualidade conceitual a respeito de suas bases epistemológicas e, sobretudo, topológicas.” (MORAIS, 2017, p. 92).

Na falta de consenso, destacamos a questão do uso das palavras “conhecimentos” e “saberes”, posto que alguns autores denominam de saberes (TARDIF, 2014; PIMENTA, 1996) e outros conhecimentos (SHULMAN, 2014; GAUTHIER *et al.*, 2014). Etimologicamente, a palavra conhecimento tem sua origem no latim, da palavra *cognoscere*, que significa "ato de conhecer". Enquanto isso, a palavra saber vem do latim *sapere*, que pode ser compreendido como “conhecer alguma coisa”. Nesse caso, observamos mais similaridades que dissimilaridades entre as palavras conhecimento e saber, do ponto de vista conceitual.

Ao se distanciar da etimologia da palavra, Mota, Prado e Pino (2008, p. 112-113) destacam que

[...] a palavra conhecimento refere-se a situações objetivas e teóricas que devidamente sistematizadas, dão lugar à ciência, o que de certa forma, nos confunde, porque ciência procede do verbo *scire* que significa saber. Enquanto, a palavra saber, pode referir-se a situações tanto objetivas como subjetivas, tanto teóricas quanto práticas.

Conforme esses autores, a palavra conhecimento estaria mais próxima de situações teóricas, sistematizadas, atrelada à ciência, enquanto o saber pode ser visualizado de forma objetiva e subjetiva, teórica e prática. Para eles, “o saber exige uma relação não só interna do indivíduo sobre o objeto, mas, sobretudo, uma relação entre esse sujeito, seu conhecimento e uma dada realidade/contexto.” (MOTA; PRADO; PINO, 2008, p. 125). Logo, os saberes docentes estão vinculados à realidade concreta, ao contexto teórico-prático em que os sujeitos (professores, profissionais técnicos da escola, pais e/ou responsáveis e estudantes) estão envolvidos e, com isso, estabelecem relações mais concisas com os processos educativos.

Os saberes dos professores estão a serviço do ensino, do processo de ensino-aprendizagem, da educação escolar e, no caso da presente pesquisa, defendemos que eles também estejam atrelados à classe trabalhadora e a um projeto de sociedade que não tenha como fundamento a exploração de homens e mulheres pelo capital. Nessa visão, os saberes para a docência são marcados “pela presença de professores que ultrapassam os limites de sua relação

com o conhecimento, ampliando-os, modificando-os, evocando saberes outros.”. (MOTA; PRADO; PINO, 2008, p. 130).

Ao ingressar em um curso de licenciatura em Biologia, por exemplo, o futuro professor constrói um repertório de conhecimentos sobre essa ciência. Nas discussões, o licenciando pode aprender sobre a estrutura e função das células vegetais. Cumpre destacar que esse estudante já pode ter uma determinada noção sobre o assunto, pois essa questão conceitual também foi estudada por ele antecipadamente na Educação Básica (EB), entretanto, é no curso superior que se espera um maior domínio sobre esse conteúdo, pois é basilar ao desenvolvimento profissional na área.

Apesar disso, conhecer (mesmo que de forma aprofundada) o conteúdo sobre célula vegetal não é suficiente para ensiná-lo aos estudantes. É preciso uma série de outros conhecimentos (oriundos da ciência da educação³ e do currículo, por exemplo) para que esse conhecimento seja incorporado ao processo de ensino-aprendizagem, tornando-o possível de ser compreendido pelos estudantes. É nessa dimensão que se assentam os saberes docentes, ou seja, na necessidade de didatizar determinados conhecimentos para que sejam passíveis de serem compreendidos pelos estudantes.

É por força da relação entre sujeitos (professores e professoras), objeto (conhecimento) e realidade concreta e delimitada (o processo de ensino-aprendizagem), que optamos pelo uso da nomenclatura “saberes docentes” e não “conhecimentos” na presente pesquisa. Compreendemos que os professores e as professoras constroem e reconstróem conhecimentos, seja na formação inicial e/ou continuada, entretanto, requerem uma incorporação em contextos práticos e delimitados nos diferentes níveis, etapas e/ou modalidades educacionais vigentes na legislação brasileira.

Além dessa questão, destacamos que o uso do referencial teórico acerca dos saberes docentes vem sendo incorporado nas discussões acerca da formação e da prática docente no Brasil sem maiores reflexões e aprofundamentos sobre a base epistêmica subjacente. Na seção 4 (quatro), destacamos essa problemática, entretanto, evidenciamos, na presente introdução,

³ No estudo de Saviani (2013, p. 70), o autor esclarece que as ciências da educação, em verdade, são “ciências já constituídas, com objetos próprios, externo à educação e que constituem, em seu interior, um ramo específico que considera a educação pelo aspecto do seu próprio objeto”. Podemos citar como exemplo as ciências da educação, a sociologia da educação, a psicologia da educação, a economia da educação e a biologia educacional. Diferentemente, “a ciência da educação propriamente dita se constituiria na medida em que constituísse a educação, considerada em concreto, isto é, em sua totalidade, com seu objeto”. (SAVIANI, 2013, p. 70). Levando em consideração que a presente pesquisa se âncora na realidade concreta, optamos por seguir a nomenclatura de ciência da educação. Apesar disso, quando utilizarmos um determinado autor(a) e ele(a) fizer menção ao termo ciências da educação, preservaremos a escrita ou defesa do/da pesquisador(a) abordado(a) na pesquisa.

que essa escolha de nomenclatura também apresenta um caráter político e de disputa epistêmica, pois os saberes que estamos discutindo têm como sentido teleológico uma sociedade diferente desta, enquanto que a hegemonia da produção do conhecimento e os principais autores (TARDIF, 2014; SHULMAN, 2014) que influenciam as pesquisas sobre os saberes docentes no Brasil estão assentados na ciência burguesa e na epistemologia da prática, como veremos nas próximas seções e subseções.

No decorrer da presente tese, centraremos o olhar em discutir os saberes docentes, compreendendo seu imbricamento com os processos de formação inicial e continuada de professores, bem como os contextos de ensino-aprendizagem em um espaço de atuação específico, a Educação Profissional Técnica de Nível Médio (EPTNM), conforme nomenclatura utilizada pela atual Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN).

O interesse em estudar os saberes docentes na EPTNM é decorrente da aproximação com essa temática desde formação inicial. Em 2011, ingressamos no Curso Superior de Licenciatura em Biologia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN) *Campus* Macau. Cidade interiorana, localizada na Região Salineira do Rio Grande do Norte. Naquele momento, construímos os primeiros saberes acerca da docência e, conseqüentemente, do processo de ensino-aprendizagem.

Por apresentarmos muitas inquietudes com relação ao ensino e ao trabalho do professor, enveredamos por leituras e pesquisas na área da educação em geral, e da formação docente, em específico. Como consequência, apresentamos, no primeiro trimestre de 2015, um trabalho monográfico (MORAIS, 2015) que buscou compreender a percepção dos colegas de curso acerca do ensino de Biologia. Os resultados mostraram que os sujeitos da pesquisa apresentavam uma visão de ensino em transição da perspectiva tradicional para uma abordagem construtivista.

Paralelo à produção do objeto de estudo monográfico, também estávamos realizando o estágio curricular supervisionado no Curso Técnico de Nível Médio Integrado em Recursos Pesqueiros, no IFRN *Campus* Macau, ou seja, em espaço de desenvolvimento da EPTNM. Naquele momento, percebíamos que os conhecimentos produzidos durante a formação inicial em Biologia não eram suficientes para dar suporte ao processo de ensino-aprendizagem em um curso de formação profissional integrada à formação geral.

Dessa forma, ressaltamos que o interesse em investigar os saberes docentes é decorrente de uma vivência prática, na qual os saberes produzidos no curso de licenciatura não foram suficientes para efetivar o processo de ensino-aprendizagem em um espaço específico de

atuação docente. A começar dessa experiência e da tomada de consciência de problemas envolvendo a mobilização de saberes docentes, decidimos, portanto, recorrer à formação continuada, em nível de pós-graduação e à pesquisa acadêmica para responder a algumas dessas inquietações.

Por decorrência dessa lacuna pedagógica, que desembocou em questões epistemológicas e, conseqüentemente de produção do conhecimento, decidimos construir um projeto de pesquisa para o Curso de Mestrado em Educação Profissional, do Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional (PPGEP), do IFRN *Campus* Natal-Central. As inquietações estavam centradas em discutir os saberes docentes necessários ao fazer dos professores de Biologia que atuam na EPTNM, com base nas práticas pedagógicas desenvolvidas pelos docentes que atuam em cursos técnicos integrados de nível médio do IFRN.

Após o ingresso no PPGEP, no segundo trimestre de 2015, construímos saberes relativos à pesquisa científica, o que ressignificou o nosso olhar com relação ao objeto de estudo submetido ao Programa. Constatamos, na dissertação de mestrado, a inexistência de pesquisas acerca dos saberes docentes para o ensino de Biologia na EPTNM. (MORAIS, 2017). Por essa razão, a pesquisa de mestrado se deslocou de um estudo empírico, com professores, para uma pesquisa de proposição teórica e conceitual, documental e bibliográfica, visto que necessitávamos nos aprofundar nessas questões epistemológicas relativas aos saberes docentes em Biologia para a EPTNM.

O estudo de dissertação apontou para um conjunto de saberes docentes necessários ao ensino de Biologia na/para a EPTNM, tendo como base a formação humana integral, o trabalho como princípio educativo e o currículo integrado. Além dos saberes específicos do componente curricular Biologia, destacamos, na dissertação, a necessidade de se refletir em torno dos saberes das áreas profissionais em que o discente pode atuar, tendo em vista que o professor licenciado em biologia que atua em cursos técnicos, também contribui para a formação técnica-profissional dos estudantes.

Posteriormente, sentimos a necessidade de aprofundamento teórico e metodológico no que diz respeito aos fundamentos do ensino de ciências da natureza e suas tecnologias, área do conhecimento em que se insere a Biologia no EM. Constatamos, baseados na literatura especializada (AGUIAR JUNIOR, 1998; KRASILCHIK, 2000; CARVALHO, 2004; CASTRO, 2004; NASCIMENTO, 2004; AZEVEDO, 2004; ARMSTRONG; BARBOZA, 2012), que muitos problemas vivenciados pelos docentes de Biologia são comuns aos professores de Física e Química, o que discutiremos de forma aprofundada na seção 3 (três).

Logo, para o estudo que desenvolvemos nesse momento, a nível de doutoramento, decidimo-nos enveredar nas discussões envolvendo a formação docente e o ensino para uma área de conhecimento e não apenas um componente curricular da EPTNM, como feito anteriormente no curso de mestrado. Essa escolha apresenta justificação teórica, já evidenciada, e uma justificativa legal que discutiremos a seguir.

Na legislação educacional vigente, a nomenclatura utilizada para se referir aos conhecimentos biológicos, físicos e químicos é “ciências da natureza e suas tecnologias”. A contar dos artigos e livros estudados no decorrer dos últimos anos, observamos uma variedade de termos para designá-la na literatura especializada, como por exemplo, “ciências da natureza”, “ciências naturais”, “ensino de ciências” e “ciências”. Mediante essas possibilidades, optamos por seguir o que está estabelecido nos dispositivos legais e normativos. Essa escolha não quer dizer que concordamos com o conteúdo da Lei nº 13.415, de 16 de fevereiro de 2017 e seus desdobramentos.

Se faz necessário destacar que foi em decorrência da última alteração da LDBEN nº 9.394/1996, ocasionada pela Lei nº 13.415/2017, que os conhecimentos biológicos, físicos e químicos passaram a ser denominados como “ciências da natureza e suas tecnologias”. Até então, a área de conhecimento era chamada de “ciências da natureza”, nos documentos oficiais. (BRASIL, 1996). Além da alteração na nomenclatura, a Lei nº 13.415/2017 vem modificando significativamente a estrutura curricular dessa etapa da educação escolar, sem alterar as condições materiais e os problemas seculares do ensino público brasileiro, o que não foi possível de ser discutido na dissertação de mestrado. (MORAIS, 2017). Dessa forma, o presente estudo busca também suprir essa lacuna temporal.

Na presente pesquisa, estamos problematizando os saberes para a docência em uma área de conhecimento, o que não quer dizer que negligenciamos os componentes curriculares (Biologia, Física e Química) que historicamente formam essa área no interior das instituições de ensino. Além disso, os saberes docentes que aqui serão discutidos não desvinculam os conhecimentos dos professores que atuam nas unidades curriculares de Biologia, Física e Química, posto que para atuar nelas são requeridos saberes também específicos.

Chamamos a atenção para essa questão, tendo em vista que a atual reforma do EM vem relativizando o papel das unidades curriculares Biologia, Física e Química e reduzindo a área de conhecimento a blocos de conteúdos biológicos, físicos e químicos na chamada formação geral básica do estudante. Essa questão é extremamente grave, posto que ressaltar a necessidade de uma área não é excluir seus componentes. A presente pesquisa problematiza os saberes

docentes para o ensino na área, destacando suas especificidades e necessidades dos componentes curriculares, jamais negando-os.

Como pode ser observado, a pesquisa está situada na realidade concreta e contraditória, tendo em vista que existe uma reforma educacional de caráter curricular em curso que vem ameaçando a atuação dos professores dessa área do conhecimento nas suas respectivas unidades curriculares nas diferentes redes de ensino do país. Enquanto pesquisadores, não podemos discutir os saberes docentes desconexos do contexto real em que os professores, estudantes, equipe escolar e pais estão envolvidos.

Apesar das alterações no EM, a reforma educacional ocasionada pela Lei nº 13.415/2017 não modificou, na redação da legislação, a organização da EPTNM, uma forma de oferta de EM articulada à Educação Profissional e Tecnológica (EPT). Na redação atual da LDBEN, o EM aparece na seção IV, enquanto a EPTNM está atrelada ao EM, na subseção intitulada “Da Educação Profissional Técnica de Nível Médio”. De acordo com o art. 36-A, o EM pode preparar os educandos para o exercício de profissões técnicas. Essa possibilidade de relação foi incluída na LDBEN nº 9.394/1996 por decorrência da Lei nº 11.741, de 16 de julho de 2008, nos governos do Partido dos Trabalhadores.

A Lei nº 11.741/2008 foi importante, tendo em vista que institucionalizou a possibilidade de formação profissional técnica de nível médio e redimensionou a própria EPT na LDBEN nº 9.394/1996. Cumpre esclarecer que, do ponto de vista legal, a EPT é uma modalidade de ensino que se integra a outras modalidades de ensino e pode se desenvolver na EB e na Educação Superior. No presente estudo de doutoramento, centraremos o olhar apenas nas articulações que essa modalidade de ensino estabelece com o EM, no caso, a EPTNM (BRASIL, 1996), tendo em vista que os professores licenciados em biologia, física e química atuam predominantemente nos componentes de Biologia, Física e Química no EM⁴.

De acordo com o art. 36-B da redação da LDBEN nº 9.394/1996, a EPTNM pode ser desenvolvida de forma articulada ao EM ou subsequente a ele (cursos destinados a quem já tenha concluído o EM). No caso das articulações, existem 2 (duas) formas de desenvolvimento: integrada, com matrícula única na mesma instituição de ensino; e concomitante, oferecida a quem ingresse no EM ou já estejam cursando, efetuando-se matrículas distintas para cada curso.

⁴ Cumpre destacar que os professores com formação inicial em cursos de licenciatura em biologia, física ou química podem atuar em componentes curriculares diferentes da sua formação inicial. A realidade das escolas, bem como as dificuldades de se preencher à carga horária pode levar a esses profissionais a atuar em unidades curriculares diferentes da sua formação inicial. No caso da EPTNM, eles podem ainda atuar nos componentes do eixo tecnológico.

A LDBEN nº 9.394/1996 normatiza que os diplomas dos cursos de EPTNM, quando registrados, terão validade nacional e habilitarão ao prosseguimento de estudos na Educação Superior. Sendo assim, a EPTNM se insere no contexto do EM como etapa final da EB, possibilitando o prosseguimento do estudante para o próximo nível de ensino. Discutir os saberes docentes para o ensino na área de ciências da natureza e suas tecnologias na EPTNM também é ressaltar essas relações a uma etapa da educação, ou seja, ao EM.

No caso das articulações da EPTNM com o EM, destacam-se a concomitante (estudante com matrículas distintas em instituições de formação geral e de EPT), bem como integrada (única matrícula em que o estudante recebe formação geral e formação técnica e profissional). Levando em consideração que defendemos a integração do ensino de ciências da natureza e suas tecnologias à formação técnica e profissional dos discentes, a presente pesquisa centrará seu olhar numa análise da EPTNM desenvolvida de forma integrada ao EM.

A EPTNM está presente nas diferentes redes de ensino do país, sejam elas públicas ou privadas. A Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica (RFEPCT) é uma delas, mas observamos ofertas de EPTNM desenvolvida na forma integrada ao EM nas redes estaduais e municipais do país e na iniciativa privada. A presente pesquisa não se restringe apenas a RFEPCT.

Os dados do Censo Escolar, publicados pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), mostram que, em 2020, a EPTNM desenvolvida de forma integrada ao EM apresentava 688.689 (seiscentos e oitenta e oito mil seiscentas e oitenta e nove) matrículas, um aumento de 29,5% no número de matrículas em comparação ao ano de 2016. O enfoque teleológico da produção do conhecimento da nossa tese é o ensino para a área de ciências da natureza e suas tecnologias no que diz respeito aos 688.689 (seiscentos e oitenta e oito mil seiscentas e oitenta e nove) estudantes que estão nessa oferta educacional, independente do fato de a rede de ensino ser municipal, estadual ou federal.

O estudo busca produzir conhecimento para os professores e as professoras que estão atuando nas escolas de EPTNM desenvolvida de forma integrada ao EM, não havendo delimitação para uma instituição de ensino. Assim como na dissertação de mestrado (MORAIS, 2017), essa tese tem como finalidade a produção do conhecimento teórico-prático para alicerçar a formação inicial e continuada de professores que atuam nessas instituições, o que não impossibilita a continuação de trabalhos empíricos com agentes reais envolvidos no processo de ensino-aprendizagem de forma concomitante ou subsequente a esta pesquisa.

Após delimitado esse cenário acerca da temática, dos sujeitos e do lócus da pesquisa com base no movimento dialético e, conseqüentemente, contraditório na qual se situam,

destacamos que o objeto de estudo da tese são os saberes docentes necessários ao ensino de ciências da natureza e suas tecnologias na EPTNM. Como vimos, ele se desenvolveu com base em uma experiência teórico-prática no curso de formação inicial em biologia e, posteriormente, na formação continuada. Especificamente no doutoramento, centraremos o olhar no ensino de ciências da natureza e suas tecnologias, enquanto área de conhecimento, o que diferencia o texto das demais produções realizadas até então.

Ademais da base legal e normativa, defendemos um projeto de educação profissional e de EPTNM que contribua para a formação humana integral do sujeito, fundamentado em dimensões como trabalho, ciência, tecnologia, cultura, desporto e arte. Os estudos de Manfredi (2002) apontam que historicamente a educação profissional⁵ foi construída por uma visão fragmentada, centrada no preparo prático para ofícios e profissões. A defesa que nos vinculamos está voltada para um projeto de educação profissional que possibilite formação completa, fundamentada nas diversas dimensões da vida, assim como defende Frigotto (1985), Kuenzer (1997), Ciavatta (1998; 2000) e Ramos (2011a), dentre outros autores.

O intuito de discutir os saberes em comum a uma área de conhecimento é buscar uma compreensão do todo e não apenas de um componente curricular de forma isolada, fragmentada e distante da totalidade. Não estamos defendendo que um professor de Biologia ensine Química ou Física, posto que existem conhecimentos e saberes específicos que subjazem e, ao mesmo tempo, guiam o processo de ensino-aprendizagem em cada componente curricular. Pelo contrário, queremos evidenciar que é possível desenvolver um trabalho consciente e com foco na área de ciências da natureza e suas tecnologias e na formação humana integral do sujeito que recebe formação técnica e profissional no interior das redes de ensino que ofertam EPTNM desenvolvida na forma integrada ao EM.

A tese que guiará todo o estudo é que os professores e as professoras que atuam na área de ciências da natureza e suas tecnologias podem contribuir para a formação humana integral dos estudantes da EPTNM caso mobilizem saberes que tenham como intencionalidade o sentido⁶ da epistemologia da práxis. Algumas dimensões perpassam essa tese, dentre elas, a questão da formação inicial e continuada de professores para um projeto de formação humana

⁵ Utilizaremos a expressão “educação profissional” quando estivermos nos referindo aos projetos de EPT anterior à LDBEN nº 9.394/1996, bem como aos fundamentos teórico-práticos de formação centrados na formação profissional dos estudantes.

⁶ No decorrer da tese, as palavras sentido, perspectiva e abordagem serão utilizadas como sinônimos, quando acompanhadas do termo práxis. Elas farão relação ao conceito teórico-prático de práxis e seu uso variado tem como intuito proporcionar fluidez ao texto da tese.

integral dos estudantes, bem como a necessária relação entre saberes docentes e epistemologia da práxis no ensino de ciências da natureza e suas tecnologias.

A compreensão de práxis presente no decorrer de toda discussão da tese tem como base o pensamento marxiano (Marx e Engels) e os estudiosos que o sucederam. (KONDER, 1992; VÁZQUEZ, 2011). Cumpre destacar, previamente, que a práxis é uma atividade material humana transformadora do mundo e do próprio homem. É uma ação real, objetiva e, ao mesmo tempo, subjetiva e consciente. Por essa razão, a práxis não separa teoria (subjetividade e consciência) da prática (objetividade e consciência), posto que essas 2 (duas) dimensões formam uma unidade dialética, com certa distinção e relativa autonomia. (VÁZQUEZ, 2011), discussão que aprofundaremos nas próximas seções.

Konder (1992, p. 115) argumenta que “a práxis é uma atividade concreta pela qual os sujeitos humanos se afirmam no mundo, modificando a realidade objetiva”. Conforme o autor, a práxis é a “ação que, para se aprofundar de maneira mais consequente, precisa da reflexão, do autoquestionamento, da teoria; e é a teoria que remete à ação, que enfrenta o desafio de verificar seus acertos e desacertos, cotejando-os com a prática”. (KONDER, 1992, p. 115).

A práxis se apresenta como uma atividade material, transformadora e dirigida a determinado fim. Tem, com isso, um traço semântico teleológico. Distante dela, fica a atividade teórica que não se materializa, na medida em que é atividade espiritual pura. Entretanto, não há práxis como atividade puramente material, isto é, sem a produção de conhecimentos, que caracteriza a atividade meramente teórica. (VÁZQUEZ, 2011; MORAIS; HENRIQUE; CAVALCANTE, 2019).

O conceito de práxis vem sendo utilizado de forma variada na literatura educacional, muitas vezes para discutir a relação teoria e prática. Em nossa pesquisa, e em conformidade com o estudo de Marx e Engels (2019), a práxis tem sentido revolucionário e a expressão “práxis revolucionária” é utilizada justamente para demarcar essa perspectiva. Entretanto, no decorrer do texto, podemos utilizar os termos “práxis” e “práxis revolucionária”, Ambas estão fazendo menção ao conceito teórico-prático de práxis na abordagem marxiana e marxista. Os estudos de Vázquez (2011) e Konder (2011) foram fundamentais para embasar o conceito de práxis no decorrer da tese.

Na presente pesquisa, a práxis apresenta 2 (duas) dimensões básicas: a indissociabilidade teoria e prática e a necessidade de transformar uma realidade material posta buscando outra realidade. Essa transformação é realizada por homens e mulheres reais, tendo como base a prática revolucionária e mediante as contradições advindas e produzidas por ela.

Pela dimensão de transformação, a práxis é uma atividade essencialmente teleológica, como já discutimos em estudo (MORAIS; HENRIQUE; CAVALCANTE, 2019) anterior.

Na presente pesquisa, compreendemos a práxis revolucionária com base na unidade teoria e prática e do sentido teleológico de transformação e produção de outra realidade. Essa dimensão possibilita que esse conceito teórico-prático seja vivenciado em várias esferas da vida humana, o que engloba a educação e a educação escolar. As instituições de ensino são espaços frutíferos de reflexões no que tange à relação teoria e prática e ao sentido teleológico de transformação (do processo de ensino-aprendizagem, da escola e da sociedade como um todo).

Os professores e as professoras, ao desempenharem seu trabalho nas instituições de ensino, podem contribuir para um projeto de escola e de formação humana que reforça as desigualdades sociais do modo de produção capitalista ou buscarem, dentro das contradições do capitalismo e do papel da educação, um outro projeto de escola, de formação e, conseqüentemente, de sociedade diferentemente desta em que estamos vivendo.

Sendo assim, compreendemos que os saberes docentes, quando discutidos na perspectiva da indissociabilidade teoria e prática e com vistas à transformação de realidades individuais e coletivas, podem contribuir com reflexões (também teórico-práticas) sobre um outro tipo de sociedade. As problematizações teóricas são fundamentais, entretanto, é na prática que os professores e as professoras podem mobilizar seus saberes na busca pela formação humana integral dos estudantes para uma sociedade diferente desta em que vivemos hoje. Esse sentido conota o caráter revolucionário da atividade docente.

A práxis revolucionária é compreendida, na presente pesquisa, como um instrumento de travessia para uma sociedade diferente desta dominada pelos capitalista. O professor, a escola e a educação não são capazes de realizar essa ação teórico-prática de transformação da sociedade sozinhos, o que não quer dizer que sua atividade não apresente o sentido da práxis revolucionária. Existem inúmeras ações teórico-práticas em desenvolvimento no interior da sociedade capitalista que caminham em direção da revolução. Por essa razão, se faz necessário problematizar o trabalho do professor e da professora como uma ação que pode contribuir com essa travessia para uma sociedade em que os meios de produção estejam com os trabalhadores e as trabalhadoras.

A práxis baseada no pensamento de Marx e Engels (2019) já apresenta o sentido revolucionário enraizado. Entretanto, no decorrer das últimas 3 (três) décadas, observamos um aumento exponencial de pesquisa que dialogam acerca de uma “práxis pedagógica”, mas sem estabelecer relação com os estudos marxianos e marxistas. Essa questão é evidenciada no estudo de Freitas (2020). De acordo com essa pesquisadora, as pesquisas acerca da formação de

professores defendem uma formação com base na práxis, entretanto, sem vinculação alguma com os estudos de Marx e Engels (2019) e do materialismo histórico-dialético. Por essa razão, optamos, no decorrer da tese, em delimitar o sentido revolucionário⁷, demarcando essa filiação ao estudos de Vázquez (2011), Konder (2011) e Marx e Engels (2019).

São inúmeras as instituições que ofertam EPTNM nas redes de ensino do país. Cada uma delas apresenta uma proposta pedagógica e didática específica. Essas propostas não estão, necessariamente, vinculadas aos pressupostos da formação humana integral, entretanto, neste texto, centraremos o olhar em discutir a formação, o ensino e os saberes docentes, tendo como base um projeto de educação profissional crítico, transformador e emancipatório e que tenha em sua base o trabalho como princípio educativo, alicerçado em um currículo que integra os conhecimentos da formação geral com os saberes do mundo do trabalho e da formação técnica e profissional.

Na presente pesquisa, o entendimento acerca da formação humana integral contrapõe-se a uma formação fragmentada, centrada no desenvolvimento de competências e habilidades apenas ao mercado de trabalho, o que é hegemônico nos documentos oficiais acerca da educação brasileira, como veremos no decorrer das seções da presente tese. Na concepção de formação humana integral aqui defendida, nos embasamos nos estudos de Frigotto (1985), Kuenzer (1997), Ciavatta (1998; 2000), Manfredi (2002) e Ramos (2011a), tendo em vista que eles foram fundamentais no sentido de problematizar essa formação em espaço de educação profissional, com base nas condições reais (política, social, econômica) da sociedade brasileira.

Esse projeto crítico e emancipatório de educação tem como objetivo contribuir para a transformação da realidade social, ou seja, uma sociedade dividida em classes, extremamente desigual⁸ e que tem no modo de produção capitalista sua face mais obscura. Compreendemos que historicamente o capital desconfigurou o sentido do trabalho e o colocou a serviço dos seus interesses. A escola, nesse contexto, apresenta uma dupla função. Enquanto algumas preparam os filhos dos poderosos para assumirem os principais postos de trabalho, na forma de emprego, a maioria das instituições de ensino colaboram para a formação do trabalho simplificado, desprovido do conhecimento científico, tecnológico, cultural e artístico.

⁷ Na tese, utilizaremos os termos práxis e práxis revolucionária como sinônimos. Os saberes docentes discutidos na perspectiva da epistemologia da práxis podem caminhar no sentido de uma práxis revolucionária, desenvolvida no coletivo e que busca o sentido de transformação do modo de produção capitalista.

⁸ De acordo com os dados do Banco Mundial (JOLLIFFE, 2018), quase metade da população do mundo, ou seja, 3,4 bilhões de pessoas vivem na pobreza lutando para satisfazer suas necessidades básicas como a alimentação, inclusive em países de capitalismo avançado como Estados Unidos da América, Inglaterra, Canadá, França, dentre outros.

Nessa perspectiva, Ciavatta (2019) lembra que o trabalho como princípio educativo é uma expressão tida como elucidativa da importância do trabalho na educação dos adolescentes, jovens e adultos, não apenas no seu aspecto de preparação estrita para o exercício disciplinado do trabalho, mas também no acesso ao conhecimento técnico e científico dos processos produtivos e no entendimento das relações de classe subjacentes ao trabalho e à educação nas sociedades capitalistas. O conceito de trabalho como princípio educativo está na base de uma concepção pedagógica que busca proporcionar aos sujeitos uma compreensão dos processos históricos de produção científica, tecnológica e cultural dos grupos sociais, considerada como conhecimentos desenvolvidos e apropriados socialmente para a transformação das condições naturais da vida e para a ampliação das capacidades, potencialidades e sentidos dos seres humanos. (RAMOS, 2010a).

Nessa direção, Ciavatta (2019, p. 145) ressalta que

[...] todo empenho teórico e prático dos pesquisadores que utilizam a base teórica do materialismo histórico está no sentido de superar a compreensão de formação profissional apenas como treinamento para atividades manuais, e conceber a educação como formação humana, como um processo de ampliação do conhecimento e da leitura do mundo. Como o trabalho, a formação humana deve ser entendida e praticada em relação aos conceitos de totalidade da vida social e do trabalho como atividade estruturante da vida humana em todo seu potencial, dignidade e ética.

Nesse excerto da pesquisadora Ciavatta (2019) é possível observar a concepção de formação humana integral de forma nítida, tendo em vista que ela se vincula a existência dos homens e mulheres na totalidade social, não sendo possível fragmentar a formação humana em recortes (de um lado formação geral e do outro formação técnica e profissional). É preciso formar os homens e as mulheres com base na totalidade para que todos possam ter o direito de compreender o mundo em sua historicidade e contradição, o que nos leva a totalidade.

O trabalho como princípio educativo vincula-se, então, à própria forma de ser dos seres humanos e está imbricado com a formação humana integral dos sujeitos. Estes se constituem enquanto parte da natureza e da sociedade dependendo delas para reproduzir a vida. Se essa é uma condição imperativa, socializar o princípio do trabalho como produtor de valores de uso para manter e reproduzir a vida é crucial e educativo. (FRIGOTTO; CIAVATTA; RAMOS, 2012).

Saviani (1989) lembra que o trabalho pode ser considerado como princípio educativo em 3 (três) sentidos diversos, mas articulados entre si. Num primeiro, o trabalho é princípio

educativo na medida em que determina, pelo grau de desenvolvimento social atingido historicamente, o modo de ser da educação em seu conjunto. Aos modos de produção correspondem estilos distintos de educar com uma correspondente forma dominante de educação. Em um segundo sentido, o trabalho é princípio educativo na medida em que coloca exigências específicas que o processo educativo deve preencher, em vista da participação direta dos membros da sociedade no trabalho socialmente produtivo. Finalmente, o trabalho é princípio educativo, num terceiro sentido, à medida que determina a educação como uma modalidade específica e diferenciada de trabalho: o trabalho pedagógico.

O trabalho pedagógico está englobado na dimensão do trabalho como princípio educativo, conforme estabelecido por Saviani (1989). Entretanto, ele apresenta suas próprias especificidades e características, o que não deixa de estabelecer relações com o sentido ontológico do trabalho. Esse trabalho pedagógico é real, desenvolvido no interior das instituições de ensino, mas não ficam limitados a elas, tendo em vista que necessitam estabelecer relações com a sociedade.

Os professores e as professoras desempenham papel fundamental nesse processo de socialização da categoria trabalho no processo educativo, tendo em vista que são os principais responsáveis pelo processo de ensino-aprendizagem de forma institucionalizada. Além dos professores e estudantes, o trabalho pedagógico é desenvolvido com o apoio e participação ativa de todos os membros da escola (gestão, coordenação, equipe técnica, pais e/ou responsáveis e comunidade escolar), posto que eles contribuem de forma direta nos processos de ensinar e aprender.

Com isso, inferimos que o trabalho é uma condição humana e sua socialização por si só já é um princípio educativo. Quando inserido na sociedade capitalista, percebemos uma urgência de resgatar esse entendimento do trabalho nas instituições de ensino do país, principalmente naquelas que ofertam formação técnica e profissional de nível médio, haja vista que, historicamente, o modo de produção capitalista desapropriou o sentido ontológico do trabalho nos espaços escolares e fragmentou a formação humana dos estudantes (um grupo recebe formação para o trabalho instrumental e outra para o trabalho intelectual).

O conceito de formação humana integral vem ao encontro de superar a dicotomia existente entre trabalho manual e trabalho intelectual, pois incorpora a formação para a vida, para a atuação política e social, para a produção de conhecimentos e para a produção da subsistência. Nessa lógica, trabalho permite ao indivíduo participar, ativamente, como cidadão e profissional, compreendendo as relações existentes, combatendo a forma de trabalho alienado na sociedade vigente e em perspectiva atuando na direção da construção de um trabalho humano

emancipador. (BARACHO, 2018). Por essa razão, a formação humana integral e o trabalho como princípio educativo são elementos fundantes para a proposta da escola para a classe trabalhadora.

Com base nos estudos de Ramos (2020), situamos que, além do trabalho como princípio educativo, a ciência, a tecnologia e a cultura fazem parte da formação humana integral aqui defendida. Segundo essa autora, a ciência é a reunião dos conhecimentos produzidos pela humanidade em processos mediados pelo trabalho, pela ação humana, que se tornam legitimados socialmente como conhecimentos válidos porque explicam a realidade e possibilitam a intervenção sobre ela. O trabalho e a ciência formam uma unidade, uma vez que o ser humano foi produzindo conhecimentos à medida que interagiu com a realidade, com a natureza e se apropriou dela para suprir suas próprias necessidades.

Outro elemento que constitui a formação humana integral e que está relacionado com os dois constituintes discutidos anteriormente, é a tecnologia. Compreendemos a tecnologia como a mediação entre ciência (apreensão e desvelamento do real) e produção (intervenção no real). Conforme Moura (2007), é necessário apreender a tecnologia como construção social complexa integrada às relações sociais de produção.

A compreensão de ciência e tecnologia na perspectiva marxiana é elucidativa para o desenvolvimento da presente tese, tendo em vista que compreendemos a ciência como um conjunto de conhecimentos sistematizados por homens e mulheres reais a partir do trabalho. A tecnologia, nesse sentido, aparece como decorrência da ciência e tem como objetivo intervir (a partir da atividade de homens e mulheres) na realidade.

As ciências da natureza e suas tecnologias, com base nessa compreensão, estão relacionadas com a apreensão e desvelamento dos fenômenos da natureza e suas consequências para a realidade. Nesse sentido, homens e mulheres não são meros sujeitos passivos, contemplativos, pois são eles os responsáveis tanto pela apreensão da natureza bem como pela intervenção nela. Essa ação está relacionada ao trabalho em seu sentido ontológico. Não há ciências da natureza sem mulheres e homens e não há homens e mulheres sem natureza, uma vez que o homem e a mulher transformam a natureza e, na medida que realizam esse movimento, transformam a si mesmos.

Mais que força material da produção, a tecnologia, cada vez mais indissociável das práticas cotidianas, em seus vários campos/diversidades/tempos e espaços, assume uma dimensão sociocultural e histórica, uma centralidade geral e não específica na sociabilidade humana. Nessa perspectiva, a tecnologia passou a ter um lugar central em quase todas as práticas sociais, em particular, no processo educativo e de pesquisa. (LIMA FILHO, 2005).

Assim, o trabalho como categoria central de produção de saber, bem como a ciência e a tecnologia, são indissociáveis na educação escolar, formação humana integral e ensino de ciências da natureza e suas tecnologias.

Visto isso, o outro constituinte da formação humana integral é a cultura que vem acompanhada de outros dois pressupostos: valores e normas que orientam os grupos sociais. Ramos (2020, p. 4) diz que os “grupos sociais compartilham valores éticos, morais, simbólicos que organizam a sua ação e a produção estética, artística, etc.”.

Nessa tessitura, compreendemos com Ciavatta (2012) que a ideia de formação humana integral sugere superar o ser humano dividido historicamente pela divisão social do trabalho. A pesquisadora lembra que se trata de ir além do preparo para o trabalho operacional, simplificado, escoimado dos conhecimentos que estão na sua gênese científico-tecnológica e na sua apropriação histórico-social. Ao contrário disso, busca-se garantir ao estudante o direito a uma formação completa para a leitura do mundo e para a atuação como cidadão pertencente a um país, integrado dignamente à sociedade política. Formação que, nessa perspectiva, supõe a compreensão das relações sociais subjacentes a todos os fenômenos.

Tal formação deveria apresentar aspectos de criticidade, de reflexões em torno do atual modo de produção hegemônico. É relevante, na formação humana, a compreensão não apenas dos fenômenos naturais, físicos, químicos e biológicos, por exemplo, mas também da história e da cultura das sociedades e das contradições do modo de produção capitalista. Isso, se trabalhado de forma articulada/integrada, pode contribuir no sentido de formar homens e mulheres, com base em uma perspectiva crítica, transformadora e emancipatória. (MORAIS, 2017).

Sinalizamos que é preciso uma discussão, no âmbito da produção do conhecimento, acerca da materialização desses fundamentos. Nos estudos de Ramos (2012), percebemos que o caminho mais coerente com o pensamento do trabalho como princípio educativo, numa perspectiva de formação humana integral, seria o currículo integrado. (MORAIS, 2017). Nessa lógica, Ramos (2020) aponta para 3 (três) sentidos que perpassam o currículo integrado: a formação humana integral, a indissociabilidade entre EP e EB e a integração de conhecimentos gerais e específicos com a totalidade social.

Na compreensão de Ramos (2020), o primeiro sentido do currículo integrado é filosófico. Ele expressa uma concepção de formação humana que integra as dimensões da vida e da prática social no processo formativo. Essa formação integra, dimensões como o trabalho, ciência, tecnologia e cultura. Esse sentido pode se apresentar em qualquer oferta de educação, seja na EB ou na Educação Superior. O segundo sentido, por sua vez, estabelece relações mais

precisas com a EPT, com a política educacional e a prática social e educacional brasileira, pois se volta para as formas de integração do EM com a EPT. O terceiro sentido, por sua vez, estabelece relações mais próximas com o objeto de estudo da presente tese, tendo em vista que busca a

[...] a integração entre conhecimentos gerais e específicos conformando uma totalidade curricular. Nós, professores das diversas áreas do ensino médio, por sermos formados sob a hegemonia do positivismo e do mecanicismo das ciências, que fragmentam as ciências nos seus respectivos campos, hierarquizando-os, costumamos classificar as disciplinas como de formação geral e de formação específica, estas últimas, de caráter profissionalizante. Por exemplo, existe um certo consenso de que Língua Portuguesa, Matemática, Física, Química, Geografia, História, Artes, Educação Física, Línguas Estrangeiras, sejam disciplinas de formação geral. Em contrapartida, afirmaríamos que Eletrônica, Elétrica, Análise Química, Contabilidade, dentre outras são disciplinas de formação específica. Entretanto, o desenvolvimento da ciência é um movimento de dupla entrada. É interessante notar que um grande acontecimento que possibilitou o desenvolvimento das ciências físicas foi a invenção da máquina a vapor, o que demonstra que, por vezes, é o processo tecnológico que possibilita o salto científico, nos levando a rever a ideia de que os conhecimentos gerais sejam teorias e que os conhecimentos específicos sejam a aplicação dessas teorias. Não existe essa separação que o positivismo nos fez crer ao longo da história, com base na qual se naturaliza a ideia de que o professor da educação básica ministra as teorias gerais, enquanto o professor da formação técnica ministra as suas aplicações. (RAMOS, 2020, p. 16).

Os 3 (três) sentidos do currículo integrado apresentados por Ramos (2020) estão condicionados ao tipo de sociedade em que se vive, a relevância do trabalho em seu sentido ontológico como princípio educativo e a EPTNM como espaço adequado para a materialização dessa proposta, dada a dualidade educacional brasileira⁹ e a aproximação necessária entre adolescentes, jovens e adultos para com as discussões envolvendo o mundo do trabalho. Ao professor caberia a função de participar da sua produção, possibilitando sua ressignificação com base nos saberes teórico-práticos adquiridos na formação inicial e continuada. (MORAIS, 2017).

Ramos (2012) aponta 3 (três) pressupostos que deveriam fundamentar a organização curricular numa perspectiva integrada: o primeiro deles é a concepção de homem como ser histórico-social que age sobre a natureza; o segundo remete à realidade concreta. Disso decorre

⁹ Aqui compreendida a partir da história da educação brasileira. Como veremos no decorrer das seções da tese, a EP foi construída de forma paralela à formação geral básica. Enquanto um grupo de brasileiros recebia formação de caráter propedêutico, os desvalidos e/ou pobres (leia-se trabalhadores) eram formados numa perspectiva simplificada, desprovida dos conhecimentos científicos e históricos que estão na base da formação humana.

outra perspectiva, de ordem epistemológica, que consiste em compreender o conhecimento como uma produção do pensamento na prática coletiva pelo qual se apreende e se representam as relações que constituem e estruturam a realidade.

Levando em consideração o objeto de estudo da presente tese, acrescentamos ao estudo de Ramos (2012) a necessidade de integrar os conhecimentos gerais (o que engloba a área de ciências da natureza e suas tecnologias) da formação dos estudantes da EPTNM aos conhecimentos específicos da formação técnica e/ou profissional. Compreendemos esse elemento como fundamental para o desenvolvimento do currículo integrado aqui defendido.

Entendemos, portanto, que a proposta de currículo aqui tratada abarca muito mais que apenas um conjunto de diretrizes idealizadas pelas secretarias de educação para o contexto das práticas escolares. Defendemos uma abordagem ético-político-formativa, imbuída da concepção de luta de classes, na qual trabalho, ciência, tecnologia e cultura são indissociáveis da formação crítica, emancipatória e transformadora, e da realidade objetiva na qual as instituições escolares estão inseridas. (MORAIS, 2017).

Constituir um currículo nessa perspectiva é compreender que isso exige um método, que parte do concreto, do empírico e, mediante a determinação mais precisa através da análise, chega a relações gerais que são determinações mais concretas da realidade. (RAMOS, 2012). Ou seja, o currículo, mediante essa proposta, deve ser pensando alicerçado em uma situação concreta, real, empírica.

Nessa lógica, o currículo integrado (produzido e desenvolvido por homens e mulheres reais) busca organizar o conhecimento e desenvolver o processo de ensino-aprendizagem de forma que os conceitos científicos sejam apreendidos como sistema de relações de uma totalidade concreta e contraditória que se pretende explicar/compreender. Busca-se, então, um distanciamento da fragmentação do pensamento empirista, racionalista, mecanicista e positivista, desenvolvido no decorrer do século XVIII, XIX e XX na ciência e, conseqüentemente, na educação. Elaborado sobre essas bases, esse currículo não hierarquiza os conhecimentos nem os respectivos campos das ciências, mas os problematiza em suas historicidades, relações e contradições. (RAMOS, 2012). Isso possibilita aos estudantes formarem uma noção do todo e não de um fragmento, como vem sendo desenvolvido no processo de ensino-aprendizagem nas instituições de ensino deste país, sobretudo nas últimas décadas por decorrência do pensamento empresarial, como destaca Freitas (2018).

É fundamental refletir acerca da formação humana integral, do trabalho como princípio educativo e do currículo integrado na formação técnica e profissional dos estudantes da EPTNM, visto que esses constituintes delimitam um espaço específico de atuação para os

professores da área de ciências da natureza e suas tecnologias, o que pressiona a formação inicial e continuada desses profissionais, bem como a aquisição e produção de saberes para atender a essas especificidades.

De acordo com Moura (2014), a formação inicial de professores licenciados não oferece as condições necessárias para que esses profissionais trabalhem em consonância com a diversidade de ofertas de cursos da EPTNM¹⁰, além das intencionalidades políticas, pedagógicas e didáticas da formação humana integral, do trabalho como princípio educativo e do currículo integrado.

Cumprir destacar que o processo de articulação da EPT ao EM, bem como sua expansão nas redes de ensino nas últimas 2 (duas) décadas do século XXI, colaboraram para a produção de espaços distintos e diversificados de atuação docente nessa modalidade educacional. Esse é um movimento contraditório decorrente do processo de expansão da EPT nas redes de ensino do país. Apesar disso, o estudo tem como foco os professores formados em cursos de licenciaturas para atuar em componentes curriculares como Biologia, Física e Química, ou seja, componentes curriculares da formação geral do estudante e da área de ciências da natureza e suas tecnologias.

Destacamos essa questão pelo fato de Moura (2014) situar que na EPT existem professores com formação inicial em cursos de licenciatura, bacharelado, cursos de tecnologia e os técnicos de nível médio. Esses professores atuam nos diferentes núcleos e eixos dos cursos técnicos de nível médio, entretanto, o foco da presente pesquisa está naqueles professores licenciados para atuar – e que atuam – nas unidades curriculares da formação mais ampla do estudante.

Ao descrever algumas necessidades formativas dos professores licenciados para atuar na EPT, Moura (2014) destaca que

O outro movimento está relacionado à formação de licenciados em disciplinas da educação básica que atuarão no EMI¹¹ no sentido de que esses possam compreender as relações entre a disciplina objeto da licenciatura e as demais disciplinas do ensino médio integrado, tanto aquelas denominadas de formação geral como as de formação profissional, a partir da concepção de formação humana integral que tem como eixo estruturante a integração entre trabalho, ciência, tecnologia e cultura. (MOURA, 2014, p. 89).

¹⁰ Conforme o último Catálogo Nacional de Cursos Técnicos (BRASIL, 2020a), podem ser desenvolvidos 215 (duzentos e quinze) cursos técnicos no interior das instituições de EPT do país.

¹¹ Sigla utilizada pelo autor no texto consultado para se referir à oferta da EPTNM desenvolvida de forma integrada ao EM.

Além disso, caso a instituição de ensino tenha como fundamento o trabalho como princípio educativo, alicerçado em um currículo integrado e com vistas à formação humana integral, o fazer docente se torna ainda mais desafiador, de tal forma que os professores licenciados, de forma geral, e os licenciados em Biologia, Física e Química em específico, não recebem formação inicial para trabalhar em consonância com esses elementos.

Pesquisadores como Diniz-Pereira (2006), Saviani (2011) e Gatti (2014) problematizam especificamente a formação de professores no Brasil, sem estabelecer relações com as especificidades da EPT. Saviani (2011) lembra que na atualidade do século XXI existe um burocratismo da organização e funcionamento desses cursos de licenciatura, os quais estão mais preocupados em cumprir diretrizes legais que contribuir para a formação dos futuros professores. Diniz-Pereira (2006) e Gatti (2014), por sua vez, apontam que no Brasil há ausência de uma política pública nacional específica para as licenciaturas. Além disso, eles chamam a atenção para as diretrizes curriculares isoladas por curso, bem como para os currículos fragmentados e estágios sem projeto e acompanhamento, o que desemboca em um fazer docente distante de uma visão integrada, pensada na perspectiva de componente curricular específico.

No contexto do início do século XXI, destacamos a política de formação inicial e continuada de professores em vigência. Desde 2017, como veremos na próxima seção, um conjunto de resoluções, portaria e pareceres foram aprovados no sentido de alinhar a formação docente no Brasil a uma Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para a EB e a Lei nº 13.415/2017. O conteúdo da legislação será discutida de forma detalhada nas seções 2 e 3 (dois e três), entretanto, destacamos que a formação inicial e continuada de professores está indo ao encontro da lógica do mercado, posto que se busca um perfil docente que apresente conhecimentos e competências táticas de caráter prático-utilitário.

Nessa tessitura, Moraes e Albino (2015) reforçam que a formação inicial de professores no Brasil ainda não estimula os futuros professores a articularem os saberes que competem à profissão docente. Esses profissionais são formados, em sua maioria, sem uma relação concreta com sua futura profissão; e, além disso, os saberes específicos das unidades curriculares não se articulam com os conhecimentos da área pedagógica.

Essa questão não é diferente nos cursos de licenciatura em Biologia, Física e Química, ou seja, nos espaços de formação dos futuros professores e professoras de Biologia, Física e Química no EM de forma geral, e na EPTNM, em específico. Gatti (2013) realizou um estudo acerca das licenciaturas, localizando alguns aspectos da área que ela denominou como ciências

da natureza e matemática. Segundo a autora, é precária a situação nesses cursos de formação inicial de professores, já que existe um processo de aproximação com a área específica (vivências teórico-práticas em momentos dos conteúdos basilares da formação do futuro professor) e distanciamento das questões relacionadas ao ensino em ciências e da ciência (estranhamento com relação às questões pedagógicas).

Na tentativa de ilustrar essa situação, recorreremos aos estudos de Santos (2005). Conforme a autora, a formação para a docência em Química (o que pode ser ampliado para Biologia e Física, como veremos na próxima seção) permanece ancorada em paradigmas disciplinares, ou seja, a estrutura curricular, na maioria das vezes vinculada a cursos de bacharelado, está mais centrada no projeto de fazer dos professores técnicos de ciências do que de fazê-los educadores em ciências. Os licenciandos chegam, então, ao final do curso com práticas que enfatizam mais os conteúdos que as relações entre esses conteúdos e as outras ciências, como por exemplo, a Biologia e a Física.

As questões pedagógicas e de ensino aparecem como coadjuvantes no processo de formação dos professores de química, conforme Santos (2005), o que incide diretamente no seu fazer, principalmente quando pensados de forma integrada, enquanto área de conhecimento e não apenas como um componente curricular isolado. Esse fato afeta diretamente o trabalho cotidiano desses professores, pois eles ocupam os espaços escolares sem uma formação pedagógica sólida para assegurar o processo de ensino-aprendizagem. Mediante aos desafios da docência, quando inseridos nos contextos de sala de aula e da escola, recorrem aos significados vinculados ao senso comum acerca da docência.

Carvalho e Gil-Pérez (2011, p. 67) trazem discussões no que tange à formação continuada dos professores da área de ciências da natureza¹² para atuação na EB. Os autores chamam a atenção para a realidade dos processos de formação continuada de professores de ciências que se reduzem a uma oferta de cursos para a adaptação às mudanças curriculares ou para reciclagem em algum aspecto específico, em consequência das constantes atualizações do conhecimento acerca da natureza.

Assim sendo, percebemos que a formação inicial e continuada de professores para atuar ensinando Biologia, Física e Química, e que formam a área de ciências da natureza e suas tecnologias, ainda apresenta um distanciamento dos conhecimentos científicos acerca da educação, bem como da própria realidade escolar. No decorrer das próximas seções (seção 2 e

¹² No texto dos autores não há uma divisão entre as etapas da EB, por essa razão, chamaremos de ciências da natureza, pensada a partir da EB como um todo.

4), veremos que esses professores são formados numa perspectiva de bacharelado, ou seja, biólogos, físicos e químicos, o que compromete o processo de ensino-aprendizagem, sobretudo quando pensados de forma integrada, enquanto área de conhecimento. (TANURI, 2008; SAVIANI, 2009; SILVA; OLIVEIRA, 2009; GATTI, 2018).

Os saberes mobilizados por esses professores na EPTNM podem apresentar deficiências sistêmicas, em virtude da falta de formação pedagógica para atuar em consonância com o trabalho como princípio educativo, a formação humana integral e o currículo integrado. Por essa razão, a pesquisa foi desenvolvida com o intuito de responder à seguinte questão de pesquisa: quais são os saberes docentes necessários ao ensino na área de ciências da natureza e suas tecnologias no contexto da EPTNM na perspectiva da práxis? Sendo assim, o objetivo geral da tese é refletir em torno dos saberes docentes necessários ao ensino de ciências da natureza e suas tecnologias para a EPTNM com base na epistemologia da práxis.

Para alcançar o objetivo geral e a questão norteadora do estudo, elencamos os seguintes objetivos específicos: (1) analisar os principais elementos epistemológicos, históricos e políticos da formação de professores que atuam nas unidades curriculares que formam a área de ciências da natureza e suas tecnologias; (2) problematizar o ensino de ciências da natureza e suas tecnologias para o EM e a EPTNM; (3) sistematizar, com base na epistemologia da práxis, os saberes docentes necessários ao ensino de ciências da natureza e suas tecnologias para a EPTNM. Nesse sentido, a pesquisa foi desenvolvida com o intuito de produzir conhecimento acerca dos saberes docentes necessários ao fazer dos professores de Biologia, Física e Química, ou seja, profissionais que atuam em componentes da área de ciências da natureza e suas tecnologias.

No quadro síntese da Figura 2 pode ser observado alguns elementos fundamentais a compreensão da presente tese, como por exemplo o tema, o objeto de estudo, a questão de pesquisa e os objetivos geral e específicos.

Figura 2 – Quadro síntese da tese

QUADRO SÍNTESE		
Tese	Os professores e as professoras que atuam na área de ciências da natureza e suas tecnologias podem contribuir para a formação humana integral dos estudantes da Educação Profissional Técnica de Nível Médio (EPTNM) caso mobilizem saberes que tenham como intencionalidade o sentido da práxis revolucionária.	
Tema de pesquisa	Os saberes docentes	
Objeto de estudo	Os saberes docentes necessários ao ensino de ciências da natureza e suas tecnologias para a Educação Profissional Técnica de Nível Médio (EPTNM) desenvolvida na forma integrada ao Ensino Médio (EM)	
Questão de pesquisa	Objetivo geral	Objetivos específicos
Quais são os saberes docentes necessários ao ensino na área de ciências da natureza e suas tecnologias no contexto da EPTNM na perspectiva da práxis?	Refletir em torno dos saberes docentes necessários ao ensino de ciências da natureza e suas tecnologias para a EPTNM com base na epistemologia da práxis.	1 - Analisar os principais elementos epistemológicos, históricos e políticos da formação de professores que atuam nas unidades curriculares que formam a área de ciências da natureza e suas tecnologias; (2) problematizar o ensino de ciências da natureza e suas tecnologias para o EM e a EPTNM; (3) sistematizar, com base na epistemologia da práxis, os saberes docentes necessários ao ensino de ciências da natureza e suas tecnologias para a EPTNM.

Fonte: Elaboração própria em 2022.

Cumprir destacar que o texto tem como ponto de análise os saberes em comum, compreendendo que uma discussão enquanto área poderá contribuir para uma proposta de currículo integrado, que está subjacente à proposta de EPTNM (FRIGOTTO, 1985; KUENZER, 1997; CIAVATTA, 1998; MANFREDI, 2002; RAMOS, 2011a) em que estamos ancorados. Os professores que cooperam para a construção das ciências da natureza, ao mobilizarem saberes para a docência pensados com base na sua área de conhecimento, podem contribuir no sentido de fortalecer o currículo integrado, na medida em que desenvolverão um fazer com vistas à integração curricular.

Ao articular essa base de saberes para a docência com os fundamentos epistemológicos, pedagógicos e didáticos da EPTNM, estamos apontando para um projeto de educação escolar que tem em sua base a formação humana numa perspectiva da dialética marxiana. Nessa lógica, o intuito foi contribuir com as pesquisas que ressaltam o trabalho, em sentido ontológico, como base da produção de uma educação que não separa trabalho intelectual de trabalho manual.

A base de saberes docentes que a presente pesquisa está ancorada tem como pressuposto teleológico uma sociedade justa e igualitária, de difícil realização na sociedade capitalista em vigência, devido ao modo de produção hegemônico que mantém uma parte expressiva da população mundial excluída e na pobreza extrema. Pesquisas científicas em educação (FRIGOTTO, 1985; KUENZER, 1997; CIAVATTA, 1998; MANFREDI, 2002; RAMOS,

2011a; MORAIS, 2017; BARACHO, 2018; FREITAS, 2018) que problematizam essas dimensões contribuem para a produção de um espaço possível de enfrentamento, uma vez que a educação, a escola e o ensino estão no epicentro das disputas de interesses da sociedade burguesa.

O estudo contribuiu no sentido de problematizar o fazer do professor e da professora, bem como sua formação. O fazer docente não é capaz, sozinho, de transformar nenhuma sociedade, mas pode contribuir, posto que os/as docentes estão em contato direto com crianças, adolescentes, jovens e adultos, em sua maioria, filhos e filhas da classe trabalhadora. O seu trabalho pode alimentar as desigualdades sociais do modo de produção capitalista ou contribuir no sentido de criticar, revolucionar, transformar e emancipar os sujeitos.

Além das questões sociais, a pesquisa cooperou, por via do movimento teórico, com as discussões envolvendo as políticas de formação de professores da área de ciências da natureza e suas tecnologias que estão atuando no EM. Magalhães (2016) lembra que, mesmo sem uma reflexão em torno do seu sentido, os documentos oficiais vêm incorporando o termo “Saberes Docentes”. Diante disso, segundo o autor, a discussão acerca dos saberes já é uma realidade não apenas nas investigações em educação, mas nos documentos oficiais sobre a formação docente no Brasil, como veremos nas próximas seções.

O objeto de estudo dessa pesquisa esteve relacionado às discussões teóricas envolvendo a formação de professores e professoras para atuar na EPTNM. A produção do conhecimento sobre essa temática vem ganhando destaque devido ao processo de expansão da EPT, decorrente das políticas educacionais dos governos do Partido dos Trabalhadores (2003-2016) nas primeiras 2 (duas) décadas do século XXI.

As pesquisas acerca da EPT, tendo como ponto de partida essa visão, são resultantes de processos reais e contraditórios e buscam responder à dilemas e anseios dos fenômenos educativos no interior das redes de educação escolar, sobretudo públicas. Assim como as discussões sobre a história e a política da EPT, a produção do conhecimento sobre a formação docente para essa modalidade educacional também é resultado de uma problemática real, produzida por homens e mulheres também reais.

Nessa tessitura teórico-prática, Prado Junior (1973, p. 41) comenta que “o conhecimento é elaborado, ou produzido, na expressão de Marx, com o fato de representar mentalmente relações presentes na realidade e que são aí apreendidas pelo pensamento”, o que está em consonância com o processo de produção do conhecimento na área da educação profissional e da formação de professores para lecionar na EPT.

Nos anos 2000, em consequência das políticas voltadas para a formação do trabalhador dos governos do Partido dos Trabalhadores, pesquisadores como Oliveira (2008), Moura (2008) e Machado (2008) situavam, em seus estudos, a questão da formação de professores para atuar na EPT, bem como os conhecimentos docentes necessários para contribuir para a formação dos estudantes, sobretudo na rede federal de educação do Brasil. Com a capilaridade das pesquisas desses autores nas redes de ensino do país, observamos um aumento no número de investigações ressaltando a formação, bem com os saberes docentes dos professores, sejam eles licenciados ou não.

Silva e Fernandes (2018) desenvolveram um estudo sobre a produção do conhecimento acerca da formação docente para EPT, baseado nos bancos de dados da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação (ANPEd), Coordenação de Aperfeiçoamento de Pesquisa do Ensino Superior (CAPES) e repositórios de teses e dissertações das universidades públicas e particulares do estado de Santa Catarina, no período que correspondeu 2011-2015. Conforme os resultados encontrados pelas autoras, o número de pesquisas ressaltando os saberes e/ou conhecimentos para a EPT vem aumentando, entretanto, ainda é um número baixo, na medida em que o quantitativo significativo de pesquisas sobre a formação inicial e continuada em sentido amplo, ou seja, sem envolver a modalidade de EPT, para os dois níveis de educação escolar ainda é predominante.

As pesquisas de Silva Júnior e Garíglío (2014), Paiva e Henrique (2016), Fonseca (2017), Montanucci e Monteiro (2020) abordam a questão da formação e dos saberes docentes com base nas vozes dos professores que atuam na EPT. Prevalece, nesses textos, uma abordagem teórico-conceitual em torno dos saberes docentes com base em autores como Tardif (2014). No que diz respeito às pesquisas que dialogam especificamente acerca dos saberes docentes e da formação de professores para ensinar os conhecimentos biológicos, físicos e químicos, percebemos que elas são extremamente esporádicas nos principais portais de periódicos e repositórios do Brasil, como veremos nas próximas seções, o que também justifica o desenvolvimento desse estudo.

No texto, utilizamos estudos publicados por pesquisadores consagrados da temática envolvendo os saberes docentes, entretanto, não podemos negligenciar as intencionalidades formativas, pedagógicas e didáticas da EPTNM e do projeto de formação humana e educação escolar no qual estamos vinculados. Por essa razão, compreendemos que a presente pesquisa poderá trazer significativas contribuições para a produção do conhecimento em educação profissional, uma vez que dialogará acerca dos saberes para o ensino na área de ciências da natureza e suas tecnologias no contexto da EPTNM.

Os saberes docentes aqui discutidos não se desvincularam das questões sociais, políticas, econômicas e, sobretudo, históricas. As análises realizadas no decorrer das seções e subseções foram construídas de forma a mostrar às contradições inerentes ao capital no que diz respeito à educação escolar e ao processo de ensino-aprendizagem, bem como o alinhamento da política educacional aos interesses daqueles que apresentam a hegemonia econômica, social, política e, conseqüentemente, educativa.

De acordo com Silveira e Córdova (2009, p. 32), os pesquisadores que utilizam os métodos qualitativos buscam “explicar o porquê das coisas, exprimindo o que convém ser feito, mas não quantificam os valores e as trocas simbólicas nem se submetem à prova de fatos”, tendo em vista que “os dados analisados são não-métricos (suscitados e de interação) e se valem de diferentes abordagens”. (SILVEIRA; CÓRDOVA, 2009, p. 32). A preocupação esteve centrada no objeto de estudo, buscando exprimir suas contradições e finalidades e não em quantificações dos dados.

Essa questão da análise fundamentada na realidade concreta e na necessidade de investigar o objeto de estudo com base nas variadas dimensões da totalidade social contribuiu para a classificação da pesquisa como exploratória, descritiva e explicativa, tendo em vista que inicialmente foram realizadas pesquisas bibliográfica e documental no decorrer dos anos de 2019 e 2022 que apresentaram um caráter exploratório. Essa fase inicial foi importante para descrever o objeto de estudo e, por fim, explicá-lo em sua historicidade e contradição.

Do ponto de vista dos procedimentos, a presente pesquisa se caracterizou como documental e bibliográfica. De acordo com Fonseca (2002, p. 32), “a pesquisa bibliográfica é feita a partir do levantamento de referências teóricas já analisadas, e publicadas por meios escritos e eletrônicos, como livros, artigos científicos, páginas de web sites”. Nessa lógica, qualquer trabalho acadêmico tem como ponto de partida esse tipo de pesquisa, entretanto, como destaca o estudo de Fonseca (2002, p. 32), “existem pesquisas científicas que se baseiam unicamente na pesquisa bibliográfica, procurando referências teóricas publicadas com o objetivo de recolher informações ou conhecimentos prévios sobre o problema investigado”.

No caso da presente pesquisa, foi necessário também realizar pesquisas nos documentos oficiais referentes à legislação educacional brasileira. Ao argumentar acerca da pesquisa documental, Fonseca (2002, p. 32) explica que esse tipo de pesquisa “trilha os mesmos caminhos da pesquisa bibliográfica, não sendo fácil por vezes distingui-las”. Entretanto, conforme o autor,

A pesquisa bibliográfica utiliza fontes constituídas por material já elaborado, constituído basicamente por livros e artigos científicos localizados em bibliotecas. A pesquisa documental recorre a fontes mais diversificadas e dispersas, sem tratamento analítico, tais como: tabelas estatísticas, jornais, revistas, relatórios, documentos oficiais, cartas, filmes, fotografias, pinturas, tapeçarias, relatórios de empresas, vídeos de programas de televisão, etc. (FONSECA, 2002, p. 32).

Na presente tese, os documentos analisados estiveram vinculados à legislação educacional e foram localizados em *sites*, prioritariamente vinculados aos poderes legislativo e executivo federal, na *Internet*. As leis, decretos, resoluções e portarias vinculadas ao Governo Federal, Ministério da Educação e Cultura (MEC) e Conselho Nacional de Educação (CNE) foram as principais fontes das pesquisas nos documentos oficiais.

Na Figura 3 é possível observar a classificação da pesquisa quanto à abordagem, à natureza, aos objetivos e aos procedimentos.

Figura 3 – Classificação metodológica da pesquisa



Fonte: Elaboração própria em 2022.

Tendo como base essas classificações, bem como as especificidades do objeto de estudo em questão, decidimos por realizar um estudo de caráter teórico-conceitual, de abordagem qualitativa. Com o intuito de realizar um levantamento acerca dos dados de análise, produzimos

pesquisas bibliográfica e documental no período de 2019-2021, como pode ser visualizado nos quadros 1 (um) e 2 (dois).

Quadro 1 – Principais estudiosos consultados e analisados

PESQUISA BIBLIOGRÁFICA		
FORMAÇÃO DOCENTE		
Epistemologias subjacentes à formação docente: Duarte (2003), Curado-Silva (2011; 2013; 2018), Orso (2011), Duarte Neto (2013), Slonski, Rocha e Maestrelli (2017), Diniz-Pereira e Soares (2019) e Morais, Henrique e Cavalcante (2019).	História e política da formação docente: Kuenzer (1999), Lelis (2001), Tanuri (2008), Gatti (2010), Saviani (2009), Diniz-Pereira (2015), Lima e Leite (2018) e Curado-Silva (2020).	Formação docente para a EPTNM: Machado (2008; 2019), Araujo (2008), Moura (2014), Brilhante e Cavalcante (2017), Morais e Henrique (2019), Silva, Henrique e Medeiros Neta (2019), Souza e Penido (2020).
ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS		
Características atuais do ensino de ciências da natureza e suas tecnologias: Aguiar Junior (1998), Krasilchik (2000), Castro (2004), Carvalho (2004), Nascimento (2004), Moraes (2009), Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011), Araujo e Santos (2014), Gonçalves (2017).	História e política do ensino de ciências da natureza e suas tecnologias: Saad (1981), Romanelli (1984), Maciel, Shigunov Neto (2006), Saviani (2008), Trindade e Trindade (2008), Kucera (2012), Buss (2016), Barboza, Meloni (2018), Queiroz e Housome (2019), Oliveira e Santos (2021).	Ensino de ciências da natureza e suas tecnologias na perspectiva da práxis para a EPTNM: Moradillo (2010), Tonet (2013), Marx e Engels (2019), Pinheiro, Evangelista e Moradillo (2020) e Messeder Neto e Moradillo (2020).
SABERES DOCENTES		
Na perspectiva da prática-utilitária: Tardif, Lessard e Lahaye (1991), Silva e Nunes (2003), Fartes, Santos e Oliveira (2011), Garíglío e Burnier (2012), Gauthier <i>et al.</i> (2014), Shulman (2014), Tardif (2014),	Na perspectiva da práxis: Saviani (1996), Vázquez (2011), Ramos (2011a), Kuenzer (2011), Morais (2017) e Marx e Engels (2019).	

Fonte: Elaboração própria em 2022.

Os estudos bibliográficos consultados e analisados estiveram atrelados às dimensões da formação de professores, o ensino de ciências da natureza e suas tecnologias, bem como aos saberes docentes. Realizamos essas buscas em *sites* de periódicos eletrônicos, bem como em material impresso, na forma de livros e artigos científicos, a contar do segundo trimestre de 2019¹³.

¹³ Cumpre destacar que essas temáticas eram pesquisadas pelos autores anteriormente ao desenvolvimento da presente tese, o que extrapola o recorte temporal de vinculação ao curso de doutorado no PPGEP/IFRN (2019/2022).

Consultamos *sites* como o Google, o Google Acadêmico e periódicos ligados à área da educação e do ensino para realizar o levantamento dos textos que serviram de pressuposto teórico-metodológico da pesquisa. Foram utilizados descritores que se relacionavam com as categorias que envolviam a formação de professores para lecionar nos componentes de Biologia, Física e Química, bem como o ensino na área e os saberes docentes na EPTNM. Essas pesquisas ainda são bastante esporádicas na produção do conhecimento, os descritores variavam e o caráter exploratório da pesquisa apresentava predomínio. O intuito era localizar os textos de autores/autoras que dialogavam com as questões que estávamos analisando (formação docente, ensino de ciências da natureza e suas tecnologias e saberes docentes), com o intuito de reunir argumentos para confirmar ou refutar a tese apresentada.

Quadro 2 – Resumo da legislação analisada

PESQUISA DOCUMENTAL
FORMAÇÃO DOCENTE
Decreto-Lei nº 1.190, de 4 de abril de 1939; Lei nº 4.024, de 20 de dezembro de 1961; Lei nº 5.540, de 28 de novembro 1968; Lei nº 5.692, de 11 de agosto de 1971; Lei nº 7.044, de 18 de outubro de 1982; Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996; Decreto nº 2.208, de 17 de abril de 1997; Resolução do CNE nº 1, de 18 de fevereiro de 2002; Resolução do CNE nº 2, de 1º de julho de 2015; Resolução do CNE nº 2, de 20 de dezembro de 2019 e a Resolução do CNE nº 1, de 27 de outubro de 2020.
ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS
Decreto nº 16.782, de 13 de janeiro de 1925; Decreto nº 19.890, de 18 de abril de 1931; Decreto nº 21.241, de 4 de abril de 1942; Decreto-Lei nº 4.244, de 9 de abril de 1942; Lei nº 4.024, de 20 de dezembro de 1961; Lei nº 5.692, de 11 de agosto de 1971; Lei nº 7.044, de 18 de outubro de 1982; Decreto nº 2.208, de 17 de abril de 1997; Decreto nº 5.154, de 23 de julho de 2004; Resolução do CNE/CEB nº 2, de 30 de janeiro de 2012; Resolução do CNE/CEB nº 6, de 20 de setembro de 2012; Lei nº 13.415, de 16 de fevereiro de 2017 e a Resolução CNE/CEB nº 3, de 21 de novembro de 2018.

Fonte: Elaboração própria em 2022.

A pesquisa documental e a bibliográfica apresentaram um caráter exploratório, tendo em vista que fomos consultando leis, decretos, resoluções, portarias, artigos científicos e livros que dialogassem com a formação de professores, ensino de ciências da natureza e suas tecnologias, saberes docentes, EPTNM e epistemologia da prática. Para o estudo desses documentos e bibliografia, utilizamos a Análise Textual Discursiva (ATD) (MORAES; GALIAZZI, 2006) como instrumento para organizar e sistematizar os dados que iriam subsidiar as seções e subseções da tese.

De forma resumida, a ATD inicia com a separação do material selecionado e, posteriormente, leituras que desencadeiam unidades de significados, ou seja, frações referentes a determinados sentidos que são comuns aos textos. Na busca por compreender o sentido dessas unidades, recorre-se aos conhecimentos empíricos e teóricos, bem como a outros pesquisadores da área que discorrem sobre aquela unidade. As unidades podem ser agrupadas em categorias, caso elas tenham sentidos semelhantes. Assim, é possível sair de uma percepção superficial sobre o que os textos estão dialogando para uma visão pormenorizada e aprofundada a respeito da discussão evidenciada no material selecionado (MORAES; GALIAZZI, 2006).

De acordo com Moraes e Galiuzzi (2006, p. 118),

[...] a análise textual discursiva tem no exercício da escrita seu fundamento enquanto ferramenta mediadora na produção de significados e por isso, em processos recursivos, a análise se desloca do empírico para a abstração teórica, que só pode ser alcançada se o pesquisador fizer um movimento intenso de interpretação e produção de argumentos.

Em síntese, fez-se necessário que os achados empíricos, a partir da legislação e dos textos consultados, tornem-se elementos abstratos. Nesse movimento do empírico ao abstrato, se faz necessário recorrer a outras fontes (empíricas e teóricas) para realizar uma produção de argumentos que tenham como ponto de partida o sentido das unidades de significados. A finalidade desse movimento, em pesquisas acadêmicas, é alcançar o objetivo geral e a questão de pesquisa propostos inicialmente.

No caso da presente pesquisa, os documentos e os textos analisados convergiam no sentido de analisarem a formação de professores, do ensino de ciências da natureza e suas tecnologias, bem como os saberes docentes. A contar disso, localizamos nos textos os sentidos atribuídos a cada uma dessas dimensões, o que nos levou a perceber que existiam epistemologias subjacentes a elas e que correspondiam a interesses diversos na sociedade capitalista. Esse movimento está em consonância com o método histórico-dialético, posto que não analisamos o fenômeno dos saberes docentes fundados na superficialidade do objeto (como ele aparece para o pesquisador), mas sim como ele se mostra com base nas múltiplas relações que estabelece com a realidade concreta e, sobretudo, contraditória.

Cumprir destacar que os textos e documentos levantados para análise (apresentados no Quadro 1 e Quadro 2) fizeram parte da etapa inicial da ATD, denominada por Moraes e Galiuzzi (2006) de unitarização. Nesse momento, foram realizadas leituras em artigos científicos e livros digitais e impressos (pesquisa bibliográfica), bem como na legislação educacional acerca da

formação de professores e o ensino de ciências da natureza. No caso da pesquisa documental, consultamos documentos oficiais acerca da educação, da formação de professores e do ensino de ciências da natureza. No que tange à pesquisa bibliográfica, acrescenta-se os saberes docentes a essas discussões. Os textos analisados estavam em consonância com o objeto de estudo, os objetivos geral e específicos, bem como a necessidade de produzir argumentos para confirmar ou refutar a tese apresentada.

Como consequência do processo de unitarização e da adaptação que realizamos para atender aos objetivos da presente pesquisa, apresentamos na Figura 4 as unidades de significados e as categorias de análise da pesquisa bibliográfica e documental realizadas no decorrer dos anos de 2019-2022.

Figura 4 - Unidades de significados e categorias de análise

PESQUISA BIBLIOGRÁFICA E DOCUMENTAL E ATD				
UNIDADES DE SIGNIFICADOS	SEÇÃO 2	Formação para a docência na área de ciências da natureza e suas tecnologias	CATEGORIAS DE ANÁLISE	FORMAÇÃO DOCENTE
		Organização curricular da formação docente para o ensino de ciências da natureza e suas tecnologias no ensino médio e na educação profissional		
		Epistemologias subjacentes à formação de professores		EPISTEMOLOGIAS
	SEÇÃO 3	Características do ensino de ciências da natureza e suas tecnologias para o ensino médio e a educação profissional técnica de nível médio		
		Organização curricular do ensino de ciências da natureza e suas tecnologias para o ensino médio e a educação profissional		
		Epistemologias subjacentes ao ensino de ciências da natureza		
	SEÇÃO 4	Epistemologias subjacentes aos saberes docentes	SABERES DOCENTES	
		<small>Apenas na pesquisa bibliográfica</small>		
		Os saberes docentes na perspectiva da prática e da práxis		
		<small>Apenas na pesquisa bibliográfica</small>		

Fonte: Elaboração própria em 2022.

Como podemos visualizar na Figura 4, as unidades de significação estiveram presentes na pesquisa bibliográfica e documental, exceto aquelas vinculadas a última seção, pois não realizamos análise dos documentos oficiais no que diz respeito aos saberes docentes. Especificamente na seção 4 (quatro), o intuito foi utilizar os documentos e o referencial teórico (pesquisa bibliográfica) para produzir argumentos em torno da discussão realizada na seção dos saberes docentes.

As categorias de análise formaram grandes blocos que englobam as unidades de significados. Nelas estão presentes questões relacionadas à formação e ao ensino de ciências da natureza e suas tecnologias, bem como a problemática envolvendo a EPTNM (do ponto de vista da formação docente e do ensino). A categoria “epistemologia” foi fundamental para a construção do objeto de estudo da presente tese, tendo em vista que a partir dela pudemos compreender os interesses contraditórios envolvidos na formação docente e no ensino de ciências da natureza e suas tecnologias no EM e na EPTNM, o que atravessa as concepções em disputa em torno da formação humana da classe trabalhadora.

A epistemologia na presente pesquisa como um ramo da filosofia que investiga a origem e as possibilidades do conhecimento humano, buscando respostas para situações que, na prática social, se colocam como importantes problemas (CURADO-SILVA, 2018). Na perspectiva materialista e histórica, o conhecimento dos homens e das mulheres se desenvolve com base no movimento contraditório (e dialético) da prática social. Não é, portanto, uma epistemologia abstrata, mas sim real, objetiva e com finalidade bem definida – contribuir para a transformação de realidades –.

A técnica de análise adotada na pesquisa serviu para organizar o material e criar as unidades de significados e as categorias analíticas, mas foi o referencial teórico-metodológico de base marxista que foi utilizado para analisar as categorias sistematizadas a partir da ATD. A análise realizada a partir das leis, resoluções, portaria e pareceres, bem como dos livros e artigos científicos se completa apenas com o método de pesquisa adotado. Esse referencial teórico-prático foi proposto e sistematizado por Karl Marx e Friedrich Engels, no contexto da ascensão da burguesia no século XIX. Naquele momento histórico, o capitalismo estava realizando um processo revolucionário na sociedade, na medida em que instaurava concepções distintas de economia, ciência, tecnologia e cultura da então sociedade greco-medieval. (TONET, 2013).

De acordo com Tonet (2013), na sociedade greco-medieval, a natureza e a sociedade não eram percebidas pelo ser social como resultado de suas atividades. Entre homens e a natureza se configurava uma relação de exterioridade. Por essa razão, ao homem cabia, diante da natureza, muito mais uma atitude de passividade e contemplação que de atividade, devendo adaptar-se a uma ordem cósmica cuja natureza não podia alterar. Com o desenvolvimento do modo de produção capitalista, o pensamento greco-medieval de contemplação foi sendo substituído pela necessidade de transformar a natureza com o intuito de produzir riquezas para uma classe social, ou seja, os burgueses. O movimento de transformação da natureza acontecia de forma consciente e planejado.

Nessa perspectiva, Tonet (2013, p. 36) assegura que

O conhecimento científico vai se tornando uma condição cada vez mais importante para a expansão da base material dessa nova forma de sociabilidade. Por isso mesmo, o conhecimento da natureza, das suas leis imanentes, reais, impunha-se como a principal tarefa e tornava-se uma necessidade inescapável.

Sendo assim, fazia-se necessária uma outra forma de produzir conhecimentos. É pela necessidade real de transformar a natureza que são sistematizadas correntes filosóficas como o racionalismo, empirismo e criticismo. Essas abordagens, segundo Tonet (2013), quebraram o pensamento sobre uma natureza inalterável, característico das sociedades grega e medieval. Ao realizar esse movimento, o capital tomou para si a hegemonia acerca do pensamento científico e o uso da natureza para acumular riqueza.

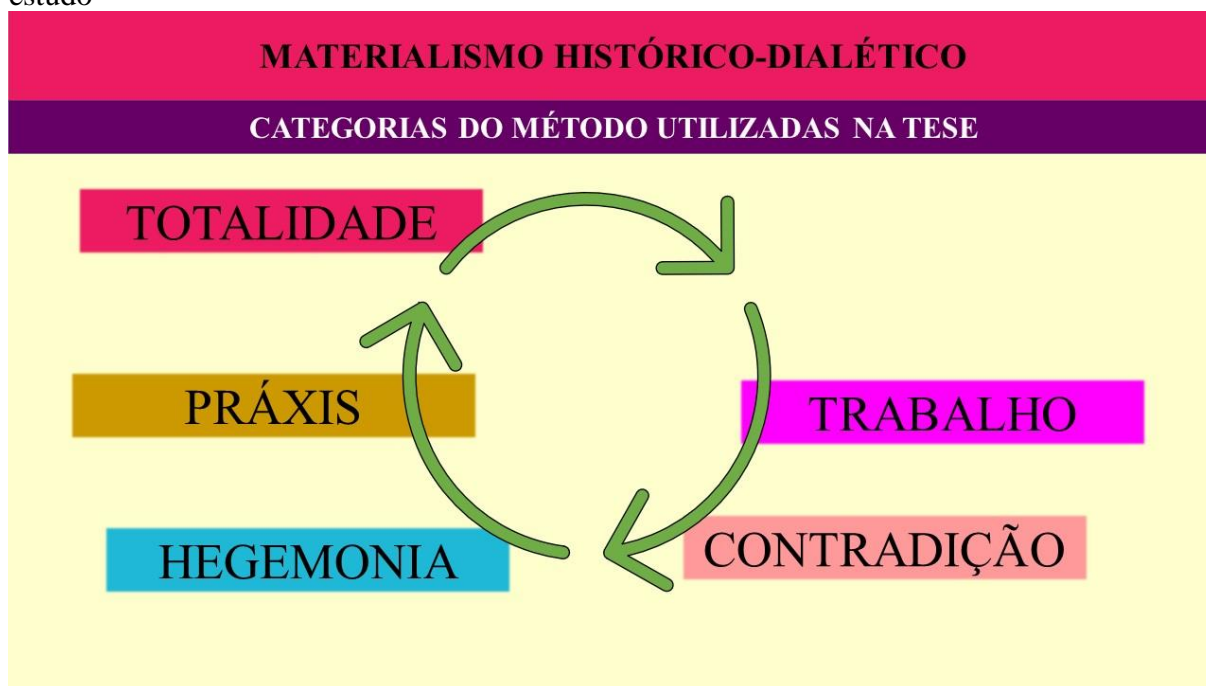
A sociedade ainda apresenta em sua organização a hegemonia do pensamento capitalista, tendo em vista que a classe trabalhadora não conseguiu dominar os meios de produção da existência humana. Os capitalistas atuais são os proprietários dos meios de existência, o que engloba o pensamento hegemônico sobre a natureza, a educação e, conseqüentemente, o trabalho dos professores e os saberes docentes. Sendo assim, analisar esses saberes é compreender que eles fazem parte de uma totalidade social e não estão desvinculados dos estudantes, da escola, da comunidade escolar e da sociedade como um todo.

Ao compreendermos que o modo de produção capitalista apresenta a hegemonia do pensamento teórico-prático acerca da natureza e da educação, podemos refletir de forma consciente sobre os limites e possibilidades da atuação dos professores que lecionam Biologia, Física e Química no interior das instituições de EPTNM e, com isso, não buscar soluções aparentes para problemas que estão enraizados na história e na própria organização da sociedade burguesa. O objeto de estudo necessita sair da aparência (como aparece para o pesquisador) para chegar à essência (com base nas múltiplas relações contraditórias presentes na prática social em que o objeto está inserido).

As proposições teórico-práticas de Marx e Engels (2019) são divergentes do pensamento burguês de ontem e de hoje, pois apresentam como finalidade problematizar e revolucionar não apenas as ciências sociais e da natureza, mas o próprio modo de produção capitalista, o que perpassa o sentido de ciência para a burguesia. Marx e Engels (2019) eram radicais e revolucionários, posto que buscavam capturar o processo real até a sua raiz, para que assim, homens e mulheres pudessem transformar a realidade material buscando novas realidades.

Em consonância com o objeto de estudo, a questão problema e os objetivos geral e específicos, utilizamos as seguintes categorias analíticas do materialismo histórico-dialético para construir a presente tese: (1) práxis; (2) trabalho; (3) totalidade; (4) hegemonia; e (5) contradição, como pode ser observado na Figura 5. Inferimos que elas refletem e dão suporte teórico-prático analítico para as discussões que travaremos nas próximas seções e subseções.

Figura 5 - Categorias do método histórico-dialético utilizadas na produção do objeto de estudo



Fonte: Elaboração própria em 2022.

Cumprido destacar que, no materialismo histórico-dialético, as categorias analíticas não se resumem ao plano das ideias, mas sim da prática social concreta. Elas têm como ponto de partida e de chegada os homens e as mulheres que transformam a natureza e a si mesmo à medida que trabalham. Essas categorias estão em relação umas com as outras e sua separação apresenta um caráter puramente didático e explicativo.

Nessa linha de entendimento, Cury (1985, p. 22) destaca que

As categorias, pois, só se dão como tais no movimento e a partir de um movimento. Consideradas isoladamente, tornam-se abstratas. Presentes em todo fenômeno, isolá-las do movimento significa torná-las objetos de contemplação e negá-las como um ponto nodal que tenta expressar, pelo movimento do pensamento, o movimento real.

Dessa forma, compreendemos que as categorias formam um todo e jamais estão isoladas da/na prática social, sua separação aqui é apenas didática e tem como finalidade a compreensão – no plano das ideias – de suas implicações e contribuição para o objeto de estudo em questão. Além de não se desvincularem da prática social e formarem um todo, as categorias analíticas do método são históricas e transitórias, tendo em vista que estão condicionadas à história real de homens e mulheres.

À medida que os homens e as mulheres fazem sua própria história, essas categorias vão também se transformando em um movimento dialético e, conseqüentemente, transitório. O estudo acerca dos saberes docentes necessários ao ensino de ciências da natureza e suas tecnologias que estamos dialogando aqui tem como pressuposto essa questão, posto que estamos refletindo em torno desses saberes tendo como fundamento a prática social e a história produzida por homens e mulheres para que se chegasse a nossa realidade atual. Outro estudo sobre esse mesmo objeto de estudo em questão, em um contexto histórico, social, político e econômico diferente do que estamos vivenciando, poderá revelar outras características acerca dos saberes para a docência na área de ciências da natureza e suas tecnologias na EPTNM.

As categorias do método histórico-dialético são ontológicas e estão atreladas ao ser social. Elas aparecem como projeção consciente da realidade e da história transitória produzida por homens e mulheres reais. Sendo assim, não são as ideias que orientam as categorias no método, mas a própria prática social mediada – e, conseqüentemente, produzida – por homens e mulheres de forma consciente e projetada. A finalidade das categorias, assim como do método, é transformar essa realidade pela ação efetiva dos mesmos homens e mulheres, ou seja, a práxis. As categorias apresentam um sentido teleológico de transformação.

As 2 (duas) principais categorias do método, que foram amplamente utilizadas no decorrer das seções da presente tese, dizem respeito à práxis e ao trabalho. Na presente produção, recorreremos a essas categorias, pois a discussão em torno dos saberes, do ensino e da formação de professores tem como fundamento a práxis, sobretudo quando estamos dialogando acerca da indissociabilidade teoria e prática na formação docente.

Reforçamos, novamente, que a práxis aqui é compreendida como atividade humana consciente que, com base no trabalho, transforma a natureza e os próprios homens produzindo uma nova realidade, ou seja, apresenta sentido teleológico de transformação. O trabalho é mediação essencial na categoria, bem como fundamento do método histórico-dialético e da nossa pesquisa. O sentido de transformação permeou todas as seções e subseções, bem como a

sistematização que produzimos acerca dos saberes, tendo em vista que um conjunto de saberes está atrelado especificamente à necessidade de transformações individuais e coletivas.

No decorrer da tese, discutiremos o sentido do trabalho na educação geral, na EPT, na EPTNM, no ensino de ciências da natureza e suas tecnologias, bem como nos saberes dos professores da área. O trabalho apresenta-se como elemento fundante do projeto de educação, de ensino e de formação humana – e docente – no qual estamos ancorados.

As categorias totalidade, hegemonia e contradição também se fizeram presentes na produção do objeto de estudo, tendo em vista que os saberes docentes estão situados na prática social, correspondendo a interesses diversos e contraditórios. Como veremos na seção 4 (quatro), quando um professor mobiliza determinado saber, esse pode estar a serviço de um projeto de educação e de formação humana vinculado ao capital (hegemônico) ou de forma contraditória, à classe trabalhadora (contra-hegemônico). Os saberes docentes estão diluídos na totalidade da prática social, não sendo possível separá-los e isolá-los dela.

Sendo assim, o objeto de estudo da presente tese está envolto de mediações, pois será discutido a partir da totalidade social. As mediações que contribuem diretamente para a construção do objeto de estudo estão vinculadas ao trabalho docente, à formação de professores, ao ensino de ciências da natureza e suas tecnologias e às próprias especificidades do EM e da educação escolar. O objeto, as mediações e as categorias do método estão numa realidade: a social, política, econômica, cultural e histórica do Brasil e da sociedade burguesa.

O caráter revolucionário e transformador do método histórico-dialético permeou e norteou as nossas análises no processo de produção e argumentação da tese. Ao dialogar a respeito do fazer dos professores da área de ciências da natureza e suas tecnologias, bem como de seus saberes, compreendemos que estes são sujeitos sociais que vivem em uma sociedade capitalista, fundada em classes antagônicas, em constante conflito.

Os saberes docentes necessários ao fazer dos professores que atuam nos componentes curriculares de Biologia, Física e Química não podem perder de vista essa condição teleológica de transformação de realidades individuais e coletivas. No decorrer das próximas seções, discutiremos que a formação docente e o ensino de ciências da natureza e suas tecnologias correspondem aos interesses do capital, tendo em vista que os proprietários dos meios de produção apresentam o domínio nas mais variadas dimensões da vida, entretanto, um(a) professor(a) crítico(a) e transformador(a) pode desenvolver um fazer revolucionário, caso receba formação para tal finalidade.

Ao dialogar em torno da formação de professores, ensino de ciências da natureza e suas tecnologias e saberes docentes, os incluímos no contexto social mais amplo, ou seja, na

sociedade capitalista. Sem perder de vista essa dimensão, dialogamos com autores como Lelis (2001), Tanuri (2008), Saviani (2009), Moura (2014), Curado-Silva (2017), Machado (2019), buscando pontos de aproximação e distanciamentos epistemológicos entre a formação de professores, o processo de ensino-aprendizagem e a sociedade capitalista. Realizado esse movimento, recorreremos aos marcos legais e à história da formação de professores, tendo em vista que a realidade de hoje é resultado de um longo processo histórico, o que permite discorrer a respeito do objeto em análise com um maior número de determinações.

Nessa lógica, Gadotti (2006, p. 32) lembra que “através do método dialético, o fenômeno ou coisa estudada deverá apresentar-se ao leitor de tal forma que ele o apreenda em sua totalidade”. O autor ressalta que é preciso realizar aproximações sucessivas e cada vez mais abrangentes, mas sem esquecer o objeto de estudo, pois isso pode torná-lo mais acessível. Ao realizar esse movimento epistêmico, o pesquisador não pode deixar de localizar o objeto em sua historicidade, nem perder de vista a realidade em que ele está inserido, tendo em vista que ele se torna abstrato à medida que se desloca do contexto real em que está localizado.

No caso específico da seção 3 (três), caracterizamos como o ensino de ciências da natureza e suas tecnologias está sendo desenvolvido na realidade objetiva. Apresentamos alguns dados e trouxemos algumas pesquisas da área. Apesar disso, compreendemos que esse movimento não é suficiente para compreensão do objeto em sua essência e em consonância com o método histórico-dialético. Por essa razão, recorreremos ao contexto e as contradições inerentes à história do ensino de ciências da natureza na legislação brasileira e no interior das instituições de ensino. Esse movimento foi fundamental para compreendermos a relação que o ensino nessa área apresenta com os interesses do capital e o sentido dual (o ensino dos conhecimentos biológicos, físicos e químicos foram negligenciados na educação profissional) em que foi desenvolvido.

Nessa tessitura, revelamos questões inerentes ao objeto que não podem ser apreendidas sem uma análise pormenorizada. É preciso compreender que os problemas envolvendo o fazer dos professores não estão unicamente vinculados à prática pela prática, posto que essa dimensão está situada no contexto mais amplo de forças antagônicas. Revelar essas forças, com o intuito de compreendê-las, criticá-las e superá-las é fundamental na produção da presente tese. Nesse movimento, a preocupação foi não perder de vista o objeto de estudo, o que reverberou em um olhar atento para as discussões que estão inseridas na tessitura social e que fazem parte das mediações da presente tese.

Reafirmamos que os saberes docentes não podem ser discutidos de forma desarticulada da formação de professores, bem como do processo de ensino-aprendizagem na área de ciências

da natureza e suas tecnologias, por essa razão, as seções 2 (dois) e 3 (três) estarão centradas nessas dimensões analíticas. Além disso, ao dialogar acerca dos professores e, conseqüentemente, dos estudantes, precisamos incluir esses trabalhadores no contexto da educação escolar e dos projetos de formação humana que estão em disputa na sociedade capitalista.

Conforme Tonet (2013, p. 104), “é importante observar, também, que o objetivo do conhecimento não é capturar todos os elementos que integram o objeto, mas apenas aqueles que são necessários para atingir o objetivo almejado”. O autor ainda afirma que “[...] o conhecimento também é sempre aproximativo. Na medida em que o objeto – a realidade – é infinito e sempre em desenvolvimento, seu conhecimento nunca poderá ser esgotado”. (TONET, 2013, p. 104).

No caso do presente estudo, o objeto estava relacionado com uma necessidade prática, decorrente da objetividade, no Estágio Curricular Supervisionado da licenciatura em Biologia do IFRN *Campus* Macau. Na tentativa de elucidar essa questão (quais são os saberes docentes necessários ao trabalho dos professores de Biologia na EPTNM?), extraímos o objeto da realidade a partir da abstração. A contar desse movimento, foi possível aprofundar o olhar nessa questão, o que nos levou a estabelecer relações com outras determinações (o papel do professor na escola, sociedade e no modo de produção capitalista). Na medida em que percebíamos determinações mais profundas acerca do objeto de estudo do mestrado, conhecíamos o objeto em sua totalidade, o que possibilitou compreender que os saberes docentes dos professores de Biologia apresentavam elementos em comum com aqueles docentes que lecionam em componentes como Física e Química, o que levou à construção da presente tese.

Essas relações estão no âmbito do papel que esses profissionais desenvolvem na sociedade capitalista, bem como nas instituições de ensino e no processo de ensino-aprendizagem acerca dos conhecimentos da natureza. Sabendo que o objetivo do texto tem uma dimensão teórico-prática, o próximo desafio é possibilitar que o conhecimento produzido se torne uma força motriz para reflexões no interior das instituições de ensino, nesse caso, o nosso trabalho de pesquisador é fundamental, posto que somos sujeitos reais e capazes de contribuir para a produção de uma práxis transformadora.

Sendo assim, na perspectiva do método histórico-dialético, um objeto de estudo não é absolutamente desconhecido para o pesquisador e não pode tornar-se inerte, posto que é resultado da realidade e a sua finalidade é transformar, a contar das ações ativas de homens e mulheres reais, a própria realidade do pesquisador e dos demais sujeitos históricos e reais. (TONET, 2013). O estudo não se esgotará na presente tese, posto que ele continuará, a partir

da análise e produção de pesquisadores reais, sendo aprofundado e melhorado após o curso de doutorado.

Compreendemos que o sentido de transformação perpassa a produção dos parágrafos, seções, subseções e reflexões no decorrer da pesquisa, haja vista que estamos interessados em um projeto de escola, de ensino e de docência que rejeita qualquer tipo de conformação. É pela revolução (em sentido marxiano) que transformamos realidades individuais e coletivas nas diversas dimensões da vida, inclusive na educação escolar. Espera-se que essas pequenas transformações (protagonizadas por sujeitos reais) se vinculem a outras ações sociais com vistas a um outro projeto de formação humana, educação escolar e, conseqüente, sociedade.

Esse projeto de educação se contrapõe à perspectiva de escola vinculada aos interesses do capitalismo e da formação prática-utilitária para atender às demandas dos regimes de acumulação do capital. Contudo, há inúmeros movimentos de resistências, posto que existem professores e escolas que não aceitam esse papel reducionista da educação, como lembram Evangelista e Shiroma (2007, p. 539),

Há um professor que não quer morrer. E como proceder? O desafio é sermos capazes de criar a capacidade coletiva de nossa constituição como sujeitos históricos, capazes de apropriar-nos da dimensão pública da escola e do conhecimento como direito social, capazes de lutarmos pela socialização dos bens culturais e materiais. É necessário que nós, professores, rejeitemos o projeto social excludente em andamento que parece eclipsado pelo brilho envolvente do lema “Educação para Todos”.

Sendo assim, o objeto de estudo desta pesquisa está situado no contexto da objetividade, ou seja, na sociedade capitalista, formada por 2 (duas) classes sociais economicamente antagônicas e escolas que atendem à manutenção do antagonismo, o que privilegia os donos do capital, o que reverbera na atuação dos professores que atuam nos componentes da área de ciências da natureza e suas tecnologias no contexto da EPTNM. A função dos pesquisadores é traduzir esses elementos, situando-os na totalidade. Como vimos, a totalidade, em uma pesquisa histórico-dialética, não é tudo, mas as determinações essenciais que conformam o objeto.

De acordo com Vázquez (2011), a abordagem marxiana serve ao proletariado. Esse serviço não é casual, uma vez que a teoria existe em função de uma prática, a da classe trabalhadora. Assim, então, na própria teoria encontram-se, indissolúvelmente unidos, o caráter científico e a natureza prática, revolucionária. No desenvolvimento da pesquisa do objeto de estudo em questão, buscaremos não perder de vista essa prerrogativa teleológica do método materialista-histórico.

Os professores de Biologia, Física e Química devem desenvolver o seu fazer cotidiano com vistas à transformação da realidade social posta, que serve como fundamento para as discussões envolvendo os saberes docentes. Os saberes são produzidos, mobilizados e reproduzidos na formação docente, na medida em que oferece ao docente as condições necessárias para assumirem os seus respectivos papéis enquanto profissionais do ensino e da educação escolar.

O método de pesquisa adotado para o desenvolvimento do objeto de estudo busca sair da aparência para chegar à essência, ou seja, os saberes docentes dos professores das unidades curriculares que formam a área de ciências da natureza e suas tecnologias na EPTNM estão inseridos na tessitura do modo de produção capitalista e nas disputas das classes sociais que constituem essa sociedade. A compreensão desses saberes perpassa o processo de ensino-aprendizagem, mas não se resumem a eles, tendo em vista que os professores e a escola estão inseridos na sociedade capitalista.

A reflexão realizada na abertura da seção, e que emergiu em decorrência da pintura de Santos (1986), destacava a questão dos equívocos conceituais com relação ao termo “frutas” e como ele foi incorporado pela sociedade. Buscamos realizar uma analogia com o objeto de estudo da tese, posto que os saberes docentes podem ser discutidos a partir da aparência e da imediaticidade do objeto (visão fenomenológica), entretanto, quando o analisamos na perspectiva do método histórico-dialético, o intuito é chegar à essência do objeto, desvelando as contradições internas, decorrentes da própria organização do modo de produção capitalista.

Na busca por alcançar essa finalidade, bem como construir argumentos para defender ou refutar a tese apresentada nesta seção, discutiremos, na seção 2 (dois), os principais aspectos históricos, políticos e epistemológicos da formação de professores licenciados em Biologia, Física e Química para atuar na EPTNM. Na busca por alcançar tal finalidade, temos como ponto de partida a realidade material dessa formação, além das epistemologias que estão em disputa na produção do conhecimento da área. Posteriormente, recorreremos à história da formação de professores com o intuito de localizar possíveis lacunas que possam explicar a problemática atual que a envolve. Por fim, centramos o olhar na especificidade da formação de professores licenciados nos componentes curriculares da área de ciências da natureza para atuar especificamente na EPTNM.

Na seção 3 (três), analisaremos o ensino de ciências da natureza, partindo da realidade concreta e, posteriormente recorrendo aos condicionantes históricos na tentativa de apresentar, explicar e analisar o contexto atual do ensino de ciências da natureza no EM e na EPTNM. Posteriormente, apresentamos alguns elementos fundamentais para o desenvolvimento do

ensino de ciências da natureza e suas tecnologias no contexto da EPTNM, numa perspectiva da epistemologia da práxis.

Na 4ª (quarta) seção da tese, discutimos os saberes docentes necessários ao trabalho dos professores dos componentes curriculares de Biologia, Física e Química na EPTNM. Inicialmente realizamos uma análise com base nas epistemologias subjacentes à produção do conhecimento acerca dos saberes docentes, sobretudo, a partir dos estudos de autores internacionais, vinculados aos países desenvolvidos e que, no decorrer das últimas 3 (três) décadas, vêm apresentando a hegemonia do pensamento sobre essa questão na literatura educacional brasileira. Posteriormente, apresentamos uma discussão sobre os saberes docentes na perspectiva da práxis. Após realizar esse movimento, discutiremos os saberes docentes necessários ao ensino de ciências da natureza e suas tecnologias na EPTNM.

Nas conclusões, última seção, resgatamos a questão de pesquisa, os objetivos, a tese e os principais resultados encontrados no decorrer das seções. Posteriormente, apresentaremos alguns pressupostos teórico-práticos que servirão como suporte para análises e reflexões em torno da docência e seus saberes nessa área do conhecimento, tendo como intencionalidade o fazer dos professores que atuam nessa área no interior das redes e instituições de ensino que ofertam EPTNM. Reconhecemos que essa é uma alternativa viável, considerando o tempo de estudos em um curso de doutorado, de lançarmos alguns mecanismos teórico-práticos para os professores, bem como para as instituições que os formam.

2 A FORMAÇÃO DOCENTE PARA O ENSINO NA ÁREA DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS NA EPTNM: DA PRÁTICA À PRÁXIS

Na busca por introduzir a seção, optamos por destacar a obra de um artista francês chamado Laurent Folco, como pode ser visualizado na Figura 6. (FOLCO, 2019). Esse pintor é contemporâneo e suas obras são facilmente localizadas em redes sociais como *Instagram*, *Facebook* e *Twitter*. Ao observar a pintura, notamos que o artista se utiliza de elementos do cubismo, na medida em que a obra traz um/uns rosto(s) feito(s) por figuras geométricas no mesmo plano.

Figura 6 – Intitulada 062 de Laurent Folco



Fonte: <https://www.instagram.com/p/Bu0vWGrlwW8/>.

Cumpramos destacar que o cubismo é considerado uma vanguarda artística europeia que se desenvolveu no contexto do século XX na França. Esse movimento artístico é marcado pelas pinturas relacionadas com formas geométricas irregulares que rompem com modelos de estética

que só valorizam a perfeição das formas. No cubismo, o que observamos é uma perspectiva contrária à tradicional, tendo em vista que se busca o rompimento com a abordagem tradicional da beleza, das proporções e das harmonias. Há, nas obras de arte dessa vanguarda, uma fragmentação das formas e uma distorção da realidade. Essas características nos levam a perceber vários rostos na pintura de Folco (2019), e não apenas 1 (um).

As características pontuadas do cubismo são facilmente localizadas na pintura que utilizamos para abrir a seção, posto que sua construção foge do convencional ao trazer para o espectador proporções e harmonias únicas. O “grande rosto” é formado por outros rostos, o que conota uma visão de unidade. Apesar disso, esse rosto único não é igual, pois percebemos cores e formatos diferentes na produção dos “pequenos rostos”. Os “pequenos rostos” podem ser observados de forma individual, como uma obra de arte dentro do quadro, mas, ao se fazer isso, se perde o sentido do todo.

Relacionando essa discussão à formação docente, a perspectiva de totalidade, ou seja, da compreensão do todo, também é fundamental para analisar a formação de professores numa visão marxiana, tendo em vista que os professores e as professoras são sujeitos reais que exercem determinados papéis – de forma consciente ou não – que contribuem para o desenvolvimento do modo de produção atual, ou seja, o vinculado ao capitalismo. Logo, a formação desse trabalhador está situada em um território de disputas de interesses e não pode ser estudada desarticulada da realidade e do modo de produção vigente.

No cubismo, as formas são “desconstruídas” e “desorganizadas”, o que não é diferente do estudo acerca da formação de professores. Ao investigar os processos de formação, eles não aparecem para o investigador de “forma perfeita”, representando um todo linear e organizado. Necessitamos realizar um esforço epistêmico para compreender os projetos de formação de professores (pequenos rostos) para, assim, refletir sobre o “grande rosto”, ou seja, a formação docente como um todo e seu papel para o desenvolvimento dos processos educativos e da própria educação escolar no contexto da sociedade capitalista. Ao compreender essa relação dialética – e consequentemente contraditória –, podemos voltar para os “pequenos rostos” com o intuito de ressignificá-los e, consequentemente, transformá-los.

A analogia utilizada estabelece relações com o método materialista histórico em que a pesquisa está alicerçada, mas também com o objetivo desta seção, ou seja, a formação de professores e professoras que atuam – e poderão atuar – nos componentes da base comum, na área de ciências da natureza e suas tecnologias, no contexto da EPTNM. Ressaltamos que existem especificidades nesse objeto, pois estamos dialogando acerca da formação de 3 (três)

grupos distintos de docentes formados em cursos de licenciaturas em Biologia, Física e Química, e que estão em uma área específica do currículo escolar.

A característica de especificidade do objeto da seção exigiu uma perspectiva analítica em que partimos do todo para compreender o específico, ou seja, discutimos a formação de professores numa visão ampla, para refletir acerca das especificidades das licenciaturas em Biologia, Física e Química. O movimento dialético do todo para as partes é fundamental, pois os professores licenciados em Biologia, Física e Química da EPTNM deveriam receber, segundo a atual legislação educacional, formação para atuar no EM¹⁴, última etapa da EB no Brasil, o que engloba a própria EPTNM.

Dessa forma, na presente seção, discorreremos inicialmente acerca das epistemologias que subjazem à formação docente no Brasil, compreendendo suas implicações para projetos de educação e de formação humana. (ORSO, 2011; CURADO-SILVA, 2017). Após essa caracterização atual, recorreremos ao contexto histórico da formação de professores para atuar nas unidades curriculares que formam a área de ciências da natureza e suas tecnologias no currículo das escolas de EM (SAVIANI, 2008; TANURI 2008), sempre refletindo em torno das epistemologias subjacentes aos períodos analisados. Feito esse processo, será possível problematizar a formação de professores de Biologia, Física e Química para atuar na EPTNM. (MOURA, 2014; MORAIS, 2017; MACHADO, 2019).

Para alcançar tal intuito, consultamos autores consagrados e que discutem acerca da formação de professores no Brasil, dentre eles, destacamos Saviani (2008), Gatti (2010), Orso (2011), Moura (2014), Araujo (2014), Moura (2014) e Machado (2019). Além deles, também pesquisamos textos de pesquisadores que analisam a formação de professores a partir da perspectiva das vozes dos professores e dos sujeitos que participam do processo de ensino-aprendizagem. Destacamos os trabalhos de Silva e Oliveira (2009), Santos e Curi (2012), Brilhante e Cavalcante (2017), Silva, Henrique e Medeiros Neta (2019) e Sousa e Penido (2020).

Cumpramos destacar para o leitor e para a leitora que a discussão aqui produzida será fundamento para as reflexões que realizaremos em torno do ensino de ciências da natureza e suas tecnologias e os saberes docentes dos professores que atuam nessa área do conhecimento nas próximas seções e subseções da tese. Por essa razão, optamos por iniciar a presente seção

¹⁴ Conforme a redação atual do Art. 62 da LDBEN nº 9.394/1996, a formação de professores para a EB “far-se-á em nível superior, em curso de licenciatura plena, exceto para os educadores da educação infantil e dos 5 (cinco) primeiros anos do ensino fundamental (nível médio, na modalidade normal)”. (BRASIL, 1996, n.p.). Levando em consideração que a EPTNM está vinculada ao EM, a legislação evidencia normativa a formação em nível superior.

com uma discussão em torno das epistemologias, compreendendo suas implicações nas delimitações dos perfis de professores exigidos na atual sociedade capitalista. Esse movimento é importante para compreendermos que abordagens epistemológicas pressionam a formação de professores no Brasil, o ensino de ciências da natureza e a discussão em torno dos saberes docentes. É fundamental para que possamos sair de uma visão aparente sobre o objeto de estudo da tese.

2.1 DA EPISTEMOLOGIA HEGEMÔNICA SUBJACENTE À FORMAÇÃO DE PROFESSORES NO BRASIL À EPISTEMOLOGIA DA PRÁXIS

Para entendermos que epistemologias subjazem à formação de professores no Brasil, inicialmente necessitamos refletir em torno do conceito de epistemologia na perspectiva do referencial teórico-prático do materialismo histórico. Uma pesquisadora brasileira que discorre a respeito dessa questão é Curado-Silva (2018). De acordo com ela, a epistemologia é “um ramo da filosofia que estuda a origem e as possibilidades do conhecimento humano, buscando respostas para questões que, neste atual momento histórico, se colocam como importantes problemas”. (CURADO-SILVA, 2018, p. 13).

Na perspectiva materialista e histórica de Marx e Engels (2019), a filosofia é uma das dimensões da sociabilidade humana, sendo produzida por homens e mulheres reais. Apesar de se voltar para o campo ideológico (ideias), a filosofia não pode desvincular essas ideias do plano real e da concretude. A epistemologia, na presente pesquisa, será discutida com base na filosofia e na questão da discussão específica do conhecimento e como ele é produzido por homens e mulheres.

Os professores e as professoras são sujeitos reais, humanos, que recebem formação inicial e continuada para exercerem o seu trabalho no interior das instituições de ensino do país. A formação desses sujeitos corresponde a interesses diversos inerentes à sociedade capitalista, por isso é um problema atual e urgente a ser debatido e problematizado, o que confere um caráter epistêmico. Além disso, os professores são sujeitos históricos e sociais, que também produzem conhecimentos para si e para os outros (contribuem para o processo de ensino-aprendizagem dos estudantes). Por esse viés, a docência é uma atividade predominantemente epistêmica.

Na perspectiva materialista e histórica, o conhecimento apresenta sentido teleológico de transformação da realidade objetiva¹⁵. Como sabemos, o modo de produção vigente e hegemônico na atualidade é o capitalismo. De acordo com Marx e Engels (2019, p. 47), “as ideias da classe dominante são, em cada época, as ideias dominantes, isto é, a classe que é a força material dominante da sociedade é, ao mesmo tempo, sua força espiritual dominante”. Sendo assim, para Marx e Engels (2019), os capitalistas detêm a hegemonia do pensamento e da força material. Surge uma questão: será que a lógica do capital permeia também o discurso teórico-prático que norteia a formação de professores?

Coadunamos com o pensamento teórico-prático de Marx e Engels (2019), tendo em vista que, na atualidade do século XXI, observamos o domínio das ideias capitalistas nas mais variadas dimensões da vida humana, o que engloba a hegemonia da produção do conhecimento. Nessa compreensão materialista e histórica, a epistemologia dominante é aquela ligada ao capital. Na presente pesquisa, a denominaremos de epistemologia positivista, uma vez que essa converge com os interesses dos proprietários dos meios de produção, como discutiremos a seguir. Em sentido oposto, destacamos a epistemologia da práxis desenvolvida inicialmente por Marx e Engels (2019) e aprimorada por pesquisadores críticos e emancipatórios, contrários às ideias dominantes do capital, como por exemplo Vázquez (2011) e Tonet (2013).

Compreende-se que a epistemologia positivista está vinculada à ciência hegemônica da burguesia. De acordo com Tonet (2013, p. 59), o esforço da tradição positivista é “defender a naturalidade dos fundamentos da ordem capitalista e, portanto, rejeitar qualquer possibilidade de transformação revolucionária”. Nessa perspectiva, o que as professoras e os professores aprendem e como eles produzem conhecimentos e saberes está vinculado – de forma hegemônica – aos interesses dos proprietários dos meios de produção, ou seja, os capitalistas. Essa questão perpassa o próprio desenvolvimento do modo de produção capitalista, posto que os professores e as professoras são trabalhadores e trabalhadoras inseridos na lógica do capital. Na medida que desenvolvem um fazer docente com base no pensamento positivista, contribuem para o desenvolvimento do modo de produção capitalista.

No interior da epistemologia positivista, observamos diferentes abordagens no que diz respeito ao papel dos professores e das professoras nos processos de ensinar e aprender. Apesar disso, essas pequenas divergências estão subordinadas ao sentido de conformação e da não

¹⁵ Os homens e as mulheres produzem sua existência a partir da relação que estabelecem com a natureza, transformando-a a partir do trabalho. Denominamos, conforme Tonet (2013), de realidade objetiva aquela que independentemente da consciência dos homens e das mulheres e que está atrelada a produção dos bens materiais.

transformação da atual sociedade capitalista e, conseqüentemente, das desigualdades ocasionadas por ela.

Cumprir destacar que na realidade objetiva, essa questão apresenta uma dimensão contraditória, tendo em vista que no decorrer das décadas do século XX, a necessidade de qualificação exigida pelo capital para os trabalhadores e trabalhadoras levou um número significativo de pessoas para a escola, o que pressionou os sistemas de educação dos países, reforçando as desigualdades no acesso e permanência dos estudantes das escolas básicas, sobretudo em nações de capitalismo tardio.

Nessa lógica, para o capital é interessante que os trabalhadores e seus filhos recebam formação, mas desde que contribua para o desenvolvimento do modo de produção capitalista. Por essa razão, a epistemologia positivista é conformista e conservadora, pois uma ciência revolucionária e transformadora pode representar um perigo para os interesses do capitalismo (acumular capital através da força de trabalho da classe trabalhadora nos seus variados regimes de acumulação).

Sendo assim, o sentido teleológico da epistemologia positivista é de conformação, adequação, ou seja, conservador dos meios de produção da existência humana. Isso não quer dizer que os sujeitos não possam se desenvolver, crescer dentro do regime de acumulação vigente do capital. A epistemologia da práxis, por sua vez, busca transformar realidades individuais e coletivas, pois é produzida por homens e mulheres reais, sujeitos de sua própria história. É justamente esse sentido que a epistemologia positivista não apresenta, mesmo ela contribuindo, por meio das contradições do capital, para o desenvolvimento científico e tecnológico da sociedade.

Sem entrar nas especificidades das 2 (duas) epistemologias citadas até o momento, percebemos inicialmente que elas apresentam finalidades teleológicas distintas, enquanto a epistemologia positivista está vinculada aos interesses do capitalismo, a epistemologia da práxis busca transformar essa sociedade, vislumbrando uma nova forma de organização social. É justamente nessa assertiva que está contida a principal diferença no que tange às epistemologias subjacentes à formação de professores: o sentido de transformação da sociedade e do modo de produção capitalista.

Compreendemos que as disputas epistêmicas entre epistemologia positivista e epistemologia da práxis correspondem também às diferenças de classes e projetos de educação, formação humana e sociedade. É partindo dessa totalidade que discutimos, problematizamos e analisamos como as epistemologias se desenvolvem no interior da formação docente no contexto da sociedade hegemonicamente capitalista que ainda vivemos no século XXI e seus

impactos na formação dos professores licenciados em Biologia, Física e Química e que atuam na área de ciências da natureza e suas tecnologias na EPTNM.

Em estudo sobre a história da formação docente no Brasil, Saviani (2009) afirma que essa formação se desenvolveu de forma institucionalizada a datar do século XIX, tendo como principal objetivo político e econômico formar professores para instruir minimamente a população. O objetivo educacional, de acordo com o autor, era contribuir para a instrução popular e manter a ordem social para que o capitalismo pudesse se desenvolver de forma hegemônica no país, o que viria a acontecer no decorrer do século XX. Sendo assim, do ponto de vista contraditório, a condição de instrução estava atrelada ao capital. Na medida que a população e os professores recebiam formação, eles contribuiriam para o desenvolvimento do modo de produção em ascensão.

A gênese da formação de professores no Brasil está atrelada ao desenvolvimento da industrialização e da sociedade burguesa brasileira, o que incide nas instituições e nos modelos curriculares e pedagógicos de formação docente, tendo em vista que, naquele momento histórico, o intuito da instrução era manter a ordem e, posteriormente, preparar os educandos para a vida produtiva.

Se a principal diferença entre a epistemologia positivista e da práxis é o sentido teleológico de transformação do modo de produção capitalista, podemos inferir que na atualidade a primeira ainda se apresenta de forma hegemônica, tendo em vista que a burguesia ainda apresenta o controle das mais variadas dimensões da vida, o que engloba a educação escolar e a formação de professores.

Apesar disso, observamos, de forma contraditória, inúmeras iniciativas de formação humana dos estudantes e formação do professorado vinculadas aos interesses dos trabalhadores no interior das redes e sistemas de ensino do país. Em nossa compreensão, essas iniciativas, mais próximas da práxis, se mostram como caminho viável para o desenvolvimento da educação e da formação de professores.

2.1.1 A epistemologia positivista hegemônica na formação docente no Brasil

Na literatura educacional, observamos estudos (DUARTE, 2003; DUARTE NETO, 2013; CURADO-SILVA, 2018, DINIZ-PEREIRA; SOARES, 2019) que analisam a questão da formação de professores na sua relação com a epistemologia. Ao consultar esses textos, percebemos uma variedade de nomenclaturas (racionalidade técnica, epistemologia da prática, epistemologia crítica, dentre outras) utilizadas para se referir às bases teóricas subjacentes aos

processos de formação inicial e continuada de professores. Apesar dessa diversidade, elas apresentam relações com a perspectiva positivista do conhecimento e o seu sentido teleológico de manutenção das relações sociais decorrentes da hegemonia do modo de produção capitalista. Como evidenciamos anteriormente, na presente tese, denominaremos essas abordagens como epistemologia positivista.

O positivismo é uma corrente epistemológica que ganha forma no contexto do século XIX nos países de capitalismo avançado da Europa. Nesse período, a burguesia acabava de se instaurar enquanto classe dominante, assumindo o poder econômico e político da sociedade. O principal representante dessa corrente filosófica foi Augusto Comte. De acordo com Bergo (1983), o fundador do positivismo tomava partido da parcela mais conservadora da burguesia da época, que não só buscava a manutenção do capitalismo, como também o aniquilamento de toda e qualquer forma de subversão a ele.

A vinculação de Comte com o conservadorismo burguês é evidenciada também nos estudos de Andery e Sérgio (2012). Conforme esses autores,

Comte [...] defendia um regime ditatorial e não parlamentarista e [...] buscava criar as condições para se fortalecer no poder e impedir quaisquer ameaças, identificadas com todas as tentativas democratizantes ou revolucionárias. Nesse sentido, sua proposta de uma filosofia e de reforma das ciências tem como objetivo sustentar essa ideologia, e suas ideias de reforma da sociedade e até de uma nova religião são coerentes com essa visão. (ANDERY; SÉRIO, 2012, p. 372).

Sendo assim, o positivismo de Comte estabeleceu relações com desenvolvimento do próprio modo de produção capitalista, pois era um pensamento teórico-prático que se construiu conservador em sua essência. O propósito teleológico dessa corrente filosófica era buscar a ordem social para que o modo de produção capitalista se tornasse hegemônico, para isso, se fazia necessário que a ciência social se constituísse como extensão das ciências da natureza, buscando sempre a ordem e o progresso do modo de produção que estava se tornando hegemônico naquele momento histórico.

A ciência positivista fazia parte do processo de desenvolvimento, consolidação e expansão do modo de produção capitalista. Até então, conforme Tonet (2013), a natureza apresentava um caráter contemplativo para os homens e as mulheres. Com o desenvolvimento do pensamento do capital, essa natureza começou a ser utilizada para acumular capital e riquezas para os donos dos meios de produção. Como consequência, observamos no decorrer dos últimos séculos a utilização dos recursos naturais disponíveis na natureza para o

desenvolvimento da humanidade. Isso ocorre devido à consolidação da ciência positivista. De certa forma, esse desenvolvimento tem como consequência o esgotamento dos recursos naturais e a utilização dos lucros decorrentes deles para uma pequena parcela da população mundial (os proprietários dos meios de produção).

Os conhecimentos acerca do meio natural foram importantes para o desenvolvimento do capital. Nesse sentido, Tonet (2013, p. 55) explica que “[...] o tronco positivista, em sentido amplo, partia do pressuposto de que havia uma homologia entre natureza e sociedade, sendo esta última regida por leis tão invariáveis como aquelas da natureza. Por isso, propunha tratar os fenômenos sociais do mesmo modo como são tratados os fenômenos naturais”.

Devido aos avanços na área das ciências da natureza, os intelectuais vinculados ao capital acreditavam que se fazia necessário refletir acerca das questões sociais com base nos métodos e estratégias utilizadas nas ciências da natureza. Somava-se a isso o fato de que ao compreender a sociedade, os intelectuais e capitalistas podiam antecipar possíveis movimentos sociais contrários ao capital. Esses elementos foram fermentadores para o desenvolvimento da ciência positivista no contexto do processo de expansão do capitalismo nos países de desenvolvimento avançado.

A base teórica do positivismo está centrada, de acordo com Borges e Dalbério (2007), em 3 (três) pontos, a saber: (i) todo conhecimento do mundo material é conseguinte dos dados “positivos” da experiência, e é somente neles que o investigador se deve deter; (ii) existe um âmbito formal, no qual se relacionam as ideias, que é o da lógica pura e o da matemática; (iii) todo conhecimento transcendente que se situe além de qualquer possibilidade de verificação prática deverá ser descartado.

Japiassú e Marcondes (2001), por sua vez, asseguram que a principal característica do estado positivo é ter atingido a ciência. Nessa perspectiva, a especulação é superada quando o espírito consegue comprovar, por meio da verificação, as leis que se originam na experiência. É a experiência e os sentidos que viabilizam o estado positivo. Com isso, Comte buscava se distanciar das abordagens teológica e metafísica, hegemônicas na Antiguidade e na Idade Média, e apontava a experiência e a verificação como caminhos para o desenvolvimento da ciência que servia aos interesses dos capitalistas.

As ideias de Comte e, conseqüentemente, dos positivistas, tiveram grande influência no final do século XIX no Brasil. A Constituição da República dos Estados Unidos do Brasil, publicada em 24 de fevereiro de 1891 e a frase “Ordem e Progresso” na bandeira nacional são exemplos disso, conforme destacou Japiassú e Marcondes (2001) em seus manuscritos. O final do século XIX coincidia com as primeiras iniciativas institucionalizadas de formação de

professores por aqui, o que demarcaria as primeiras relações do pensamento positivo com a formação docente, ainda de forma incipiente, dado o domínio das práticas dos padres jesuítas na educação brasileira.

No decorrer do século XX, com o processo de industrialização, do regime militar e governos neoliberais, a formação de professores passou a responder, de forma hegemônica, aos interesses dos proprietários dos meios de produção e à elite brasileira, que se desenvolveu dependente do capital estrangeiro, como veremos de forma mais aprofundada ainda na presente seção 2 (dois). Essa característica perpassa os períodos históricos no que diz respeito aos processos de formação inicial e continuada de professores.

De acordo com Diniz-Pereira e Soares (2019), nas últimas décadas, as instituições internacionais de fomento, como o Banco Mundial, foram as principais responsáveis pela organização de reformas e programas tecnicistas e instrumentais para a formação de professores e professoras, especialmente em países em desenvolvimento, como é o caso do Brasil. Essas entidades buscam alinhar a educação escolar e a formação de professores às exigências do mercado e, conseqüentemente, dos capitalistas.

Destacamos 2 (dois) perfis formativos ideais de professores exigidos pelo capital em períodos históricos distintos e que se coadunam com a epistemologia positivista, os quais denominaremos de professor técnico-instrumental e professor prático-utilitário. As diferenças entre eles estão centradas prioritariamente na função que o docente e os estudantes exercem no processo educativo e no papel da teoria e da prática na formação e na prática docente, tendo em vista que o sentido de causalidade está vinculado à lógica do capital, o que os tornam, na essência, modelos de formação docente conservadores, pois a atuação não tem como finalidade teleológica a transformação da sociedade vigente.

No que diz respeito ao perfil técnico-instrumental, espera-se que o docente formado coloque em prática as regras científicas e/ou pedagógicas apreendidas nos cursos de formação, sobretudo na formação inicial. Cabe ao professor passar por um processo de formação inicial e continuada que possibilite compreender os conteúdos de ensino do seu campo/área/componente curricular de atuação e aplicá-los na prática cotidiana em sala de aula. Nessa perspectiva, não há espaço para reflexões ou modificações da prática pedagógica, mas de aplicabilidade de conteúdos de ensino inertes.

De acordo com Slonski, Rocha e Maestrelli (2017), o professor e a professora formados por meio do perfil técnico-instrumental são sujeitos que reproduzem teorias e/ou metodologias acadêmicas, sem possibilidades de construir novos conhecimentos e saberes, tendo em vista

que sua função é aplicar o conteúdo apreendido na formação inicial. A sua atuação se funda em um imediatismo de práticas mecânicas, com um fazer fortemente conteudista e acrítica.

Os professores e as professoras com perfil técnico-instrumental não são capazes de ressignificar seu fazer teórico-prático, haja vista que estão presos aos manuais produzidos por sujeitos em outros espaços, que não estão vinculados necessariamente à educação escolar. As instituições de ensino são vistas como locais de aplicabilidade de teorias já construídas e consolidadas, o que desencadeia uma desarticulação dos conteúdos de ensino com a realidade das escolas, estudantes e professores.

No horizonte do perfil de professor técnico-instrumental, percebemos uma visão instrumentalizadora do trabalho docente, seja na relação direta com os estudantes ou com outros profissionais da escola, pois o modelo de gestão adotado estabelece relações com a eficiência a partir de regras e controles manuais do processo de ensino-aprendizagem, bem como da própria docência.

Essa questão é ressaltada nos estudos de Slonski, Rocha e Maestrelli (2017, p. 5), ao destacarem que “a desumanização, processo intrínseco a essa racionalidade comprometida com o capital e não com o gênero humano, tem como instrumentos concretos a alienação e a opressão [...]”. No perfil requerido do professor técnico-instrumental, observamos uma relação simbiótica com os pressupostos da alienação e opressão, inerentes ao regime de acumulação do capital. Essa perspectiva reforça a subserviência da educação e da lógica (técnica-instrumental) da formação de professores ao modo de produção capitalista hegemônico e vigente na sociedade.

Nessa perspectiva formativa, uma boa professora de Biologia, por exemplo, seria aquela que apresentaria um repertório conceitual acerca dos conhecimentos inerentes aos conteúdos biológicos aprendidos na formação inicial e/ou continuada. A sua principal função seria aplicar esses conteúdos na sala de aula. Ao dominar esses conceitos, a docente poderia ensinar em qualquer nível, etapa e/ou modalidade, sem distinção. As questões pedagógicas e didáticas seriam apreendidas com facilidade dentro do próprio contexto educativo, baseada em práticas pedagógicas já consolidadas na cultura escolar, bem como nos manuais educativos elaborados por organizações externas ao contexto escolar.

Na tentativa de localizar esse perfil de professor na história da educação brasileira, recorreremos aos estudos de Saviani (2019). Conforme o autor, é por meio da criação e

desenvolvimento das Escolas Normais¹⁶ no século XIX que esse professor passa a ser construído como modelo epistemológico e pedagógico de formação docente no Brasil. De acordo com Saviani (2009, p. 144), as Escolas Normais buscavam que os professores tivessem “o domínio daqueles conteúdos que lhes caberia transmitir às crianças, negligenciando a formação didático-pedagógica”.

Destacamos que as Escolas Normais formavam para o exercício da docência nas escolas de primeiras letras, ou seja, não é o foco da presente pesquisa, posto que estamos dialogando acerca da formação de professores para lecionar nos componentes curriculares denominados hoje como Biologia, Física e Química. Sendo assim, é no contexto do século XX que a formação de professores para o ensino secundário (correspondente na atualidade aos anos finais do Ensino Fundamental e todo o EM) se desenvolve, ainda fortemente vinculado ao perfil exigido pelo capital do professor técnico e instrumental.

A hegemonia da formação de professores estava centrada na construção de conhecimentos específicos da unidade curricular que se iria lecionar, no caso da professora de Biologia exemplificado acima, os conteúdos da Zoologia, Botânica e Anatomia. O papel do docente era aplicar esses conteúdos apreendidos na prática, com os estudantes de qualquer nível e/ou etapa educacional. A experiência e os sentidos eram elementos essenciais na prática docente, tendo em vista que a formação didático-pedagógica era negligenciada, sendo importante apenas o domínio dos conteúdos de ensino.

Nas últimas décadas do século XX, observamos um conjunto de fatores que contribuíram para a alteração do perfil exigido de docente. Autores como Lelis (2001), Tanuri (2008) e Saviani (2009) enfatizam que, a contar da década de 1980, após a abertura do regime militar no Brasil, houve um amplo movimento de intelectuais com vistas à reformulação dos cursos de formação inicial e continuada e, conseqüentemente, do perfil esperado de professores e de professoras.

Na década seguinte, a produção do conhecimento acerca da formação de professores incorporou elementos das subjetividades e identidades, ou seja, a discussão deixou de evidenciar questões inerentes à sociedade capitalista e à realidade objetiva e centrou no sujeito, nos seus desejos e vontades. É nesse momento que observamos as primeiras publicações de pesquisas acerca dos saberes docentes no Brasil, como veremos de forma mais aprofundada na seção 4 (quatro) da presente tese.

¹⁶Tanuri (2008) enfatiza que aconteceram alguns deslocamentos no currículo e na proposta de formação docente nessas escolas no decorrer do processo histórico. O exemplo que utilizamos de Saviani (2009) serve apenas para ilustrar o cenário de gênese (de forma institucionalizada) da racionalidade técnica no Brasil.

Segundo Lelis (2001, p. 43), nesse período se desenvolve no Brasil uma literatura internacional “bastante fértil no campo da formação de professores, em especial sobre os conhecimentos incorporados e atualizados pelos professores em seus processos de vida, de trabalho e de formação”. Essa discussão estava vinculada aos pesquisadores reformistas internacionais, como por exemplo, Donald Schön, Clermont Gauthier, Maurice Tardif, Lawrence Stenhouse e Lee Shulman.

Nessa conjuntura, delineia-se um perfil ideal de professor prático e utilitário nas pesquisas nacionais e internacionais. Para ilustrá-lo, recorreremos aos estudos de Duarte (2003), Curado-Silva (2011;2018), Orso (2011) e Duarte Neto (2013). A defesa em torno do professor prático e reflexivo desloca o desenvolvimento da docência para os contextos práticos dos processos de ensinar e aprender. Compreendemos que esse perfil se desenvolve fazendo críticas à perspectiva da docência técnica e instrumental, no qual a escola é o local de aplicabilidade da teoria.

De acordo com Duarte Neto (2013), as categorias centrais do ideário do perfil de professor prático e utilitário são reflexão, conhecimento, experiência e cotidiano. Os professores e as professoras são aqueles sujeitos que refletem sobre a prática e, com isso, acumulam experiências e conhecimentos para efetivar os processos de ensinar e aprender no interior das instituições de ensino. Nesse sentido, a defesa em torno de pensar o professor enquanto profissional da prática, que adquire experiência por meio da reflexão sobre o seu próprio fazer, ganha fôlego nas pesquisas acadêmicas, nos cursos de formação de professores, bem como nas instituições de ensino em que esses professores atuam e na legislação educacional, como veremos mais adiante.

De acordo com Curado-Silva (2011), o professor prático e utilitário é constituído e aprimorado à medida que o profissional em formação ou em serviço busca refletir através de situações práticas reais e, com isso, torna-se responsável pela produção do seu saber e da sua prática pedagógica, num aprender fazendo, traduzida pela ideia de professor reflexivo: aquele que reconstrói reflexivamente seus saberes e sua prática. O perfil do professor prático e utilitário, tido como saída para articular a unidade teoria e prática nos cursos de formação traz na sua essência uma concepção de formação neotecnicista, em que a ênfase recai nos aspectos pragmáticos da formação, notadamente no domínio do conteúdo da EB e resolução de problemas imediatos ligados ao cotidiano escolar, sem, no entanto, considerar a íntima ligação desses problemas e da educação com um todo constituído e constituinte da prática social.

Ao situar a proposta que a autora denomina de “epistemologia da prática” no contexto mais amplo das forças produtivas, Curado-Silva (2011) esclarece que “a proposta de professor

pesquisador/reflexivo atende às necessidades e demandas das atuais políticas educacionais”, vinculadas à lógica do capital e do discurso da flexibilização. (CURADO-SILVA, 2011, p. 73). O excerto de Curado-Silva foi publicado em 2011, ainda no contexto dos governos do Partido dos Trabalhadores. Destacamos que, passados 10 (anos) anos, a política neoliberal e neoconservadora de formação docente vem reforçando a perspectiva da epistemologia positivista da prática, tendo em vista que reduziu a formação inicial e continuada de professores a um conjunto de competências e habilidades alinhadas aos conteúdos de ensino que devem ser construídos pelos estudantes na EB, como veremos na próxima subseção.

Na lógica do professor prático-utilitário, vinculado à epistemologia positivista, a reflexão sobre a prática se apresenta como instrumento basilar dos cursos de formação docente. A experiência nos contextos de ensino e de aprendizagem são elementos fundamentais na construção da profissão docente. É na prática e pela prática que o professor se constitui como tal. Cabe aos cursos de formação inicial e continuada oferecerem condições mínimas para que o professor se engaje e construa seus conhecimentos e saberes na realidade da escola. Há um deslocamento da teoria (perfil técnico-instrumental) para prática (perfil prático-utilitário), seja nos cursos de formação inicial ou no trabalho docente.

A defesa em torno do professor prático-utilitário, que constrói conhecimentos por meio da reflexão sobre a prática, estabelece relações com o pensamento positivista de Comte, tendo em vista que ele defendia a experiência e a verificação como instrumentos de validação do conhecimento. Em ambas as perspectivas (professor técnico-instrumental e/ou professor prática utilitário), não existe uma visão de transformação da sociedade e do modo de produção capitalista, bem como a produção de um olhar ético-político por parte dos professores. O fazer do professor, nessa lógica, preserva as desigualdades sociais do modo de produção capitalista, posto que a prática pedagógica é desprovida do sentido de transformação e de emancipação dos sujeitos.

2.1.2 A epistemologia da práxis

Diferentemente da epistemologia positivista que subjaz aos perfis (técnico-instrumental e prático-utilitário) hegemônicos de formação docente no Brasil historicamente, coadunamos com uma proposta de formação que apresente discussões envolvendo a organização da sociedade, além da compreensão acerca das disputas entre os capitalistas e a classe trabalhadora e o papel da educação escolar enquanto instrumento de transformação de realidades individuais e coletivas, o que implica também na própria sociedade como um todo. Além disso, defendemos

que a formação do professor não deve hierarquizar e nem separar a teoria e a prática. Não existe um momento teórico e outro prático na formação e no fazer docente, posto que ambos fazem parte de uma totalidade, assim sendo, formam uma unidade, com vistas à práxis.

O trabalho do professor com vistas à formação humana integral requer um processo de formação docente crítico, emancipatório e transformador. Discussões acerca da organização da sociedade, do modo de produção capitalista, das desigualdades sociais e das questões de diversidade são primordiais e devem ser incorporadas na formação dos licenciandos em Biologia, Física e Química, bem como na formação continuada de forma institucionalizada.

Nesse sentido, nos aproximamos da defesa de autores como Orso (2011) e Curado-Silva (2017) que denunciam as fragilidades dos perfis de professor técnico-instrumental e prático, bem como se baseiam com clareza nos autores de base marxiana e marxista, o que possibilita a retomada¹⁷ da questão da práxis com vistas à transformação da realidade posta como instrumento fundamental na formação de professores.

Na busca por uma epistemologia subjacente e norteadora da/para a formação docente e o fazer dos professores no interior das instituições de ensino, com vistas à transformação da realidade social posta, encontramos nos estudos de Curado-Silva (2017) uma defesa em torno do resgate da práxis. Essa epistemologia da formação docente é o que a autora denomina de epistemologia da práxis e tem como fundamento teórico-metodológico o materialismo histórico-dialético. Em nossa tese, acompanharemos a nomenclatura utilizada pela autora nos seus estudos.

A epistemologia da práxis se opõe radicalmente ao modo de produção capitalista e seus desdobramentos, posto que a teoria revolucionária marxiana busca, em seus fundamentos, superar a sociedade atual, ou seja, a capitalista. A epistemologia da práxis é a única que defende explicitamente o sentido teleológico de transformação da sociedade atual e das desigualdades sociais decorrentes do modo de produção capitalista e isso a faz diferente da epistemologia positivista. A epistemologia da práxis na formação e atuação docente pode contribuir para a práxis revolucionária, inerente aos trabalhadores e trabalhadoras conscientes da necessidade de transformação do modo de produção capitalista que ainda é hegemônico.

O cerne da práxis, em sentido materialista histórico, está contido nos estudos desenvolvidos por Marx e Engels, como discutimos na introdução. Além de uma análise sobre o modo de produção capitalista, eles desenvolveram um construto teórico e científico fundamental para a compreensão a respeito da práxis e da dialética. Esses autores produziram

¹⁷ As discussões em torno da práxis esteve fortemente presente na literatura educacional acerca da formação de professores no Brasil no contexto da década de 1980, após a abertura do regime ditatorial dos militares.

uma ampla crítica ao materialismo pragmático e ao idealismo alemão de sua época (MARX; ENGELS, 2019). Para eles, a realidade material não pode ser desarticulada dos condicionantes históricos, bem como os homens e as mulheres não são seres prioritariamente do pensamento, como propusera Georg Hegel, mas da atividade prática, real, concreta. (MORAIS; HENRIQUE; CAVALCANTE, 2019).

Segundo Konder (1992, p. 115),

[...] a práxis é a atividade concreta pela qual os sujeitos humanos se afirmam no mundo, modificando a realidade objetiva e, por poderem alterá-la, transformando a si mesmos. É a ação que, para se aprofundar de maneira mais consequente, precisa da reflexão, do autoquestionamento, da teoria; e é a teoria que remete à ação, que enfrenta o desafio de verificar seus acertos e desacertos, cotejando-os com a prática.

No perfil de professor prático e utilitário, inerente à epistemologia positivista, também existe uma defesa em torno da prática e da reflexão, entretanto, elas estão dissociadas da teoria, o que impossibilita um fazer articulado enquanto práxis. Uma formação de professores que valoriza a prática e a reflexão dissociadas de uma teoria recaí no pragmatismo e no pensamento utilitário e imediato, o que está em consonância com a atual dinâmica do modo de produção capitalista, na perspectiva do regime de acumulação flexível.

O regime de acumulação flexível se desenvolve como uma resposta do capital para superar a rigidez do regime de acumulação taylorista-fordista. O padrão dessa acumulação se fundamentou num padrão produtivo tecnologicamente e organizacional avançado, resultado da introdução de técnicas de gestão da força de trabalho próprias da fase informacional, bem como da introdução ampliada dos computadores no processo produtivo e de serviços. Como consequência, observa-se o desenvolvimento de uma estrutura produtiva mais flexível, recorrendo frequentemente às empresas terceirizadas e a desconcentração produtiva. (CASTELLS, 1999; ANTUNES, 2009).

Como consequência a esse processo, observou-se fortes demandas para os trabalhadores. De acordo com Harvey (2014), acentuou-se uma desregulamentação dos direitos trabalhistas, posto que foram eliminados em quase todas as partes do mundo onde há produção industrial e de serviços, bem como o aumento da fragmentação no interior da classe trabalhadora, precarização e terceirização da força humana que trabalha, além da destruição do sindicalismo de classe e sua conversão num sindicalismo dócil.

Conforme Antunes (2009) e Morais (2017), essas novas demandas fazem com que se desenvolvam o trabalho em equipe e a falsa ideia de envolvimento participativo dos trabalhadores nas metas da empresa. Em nossa compreensão, essa participação manipulada preserva, na essência, as condições do trabalho alienado e estranhado. Enquanto isso, a defesa em torno do trabalho polivalente, multifuncional e qualificado, combinado com uma estrutura mais horizontalizada e integrada, tem como finalidade a redução de seu tempo. Com isso, surgem novas demandas que conservam uma lógica tradicional, ou seja, manter o lucro concentrado nas mãos dos proprietários dos meios da exploração do excedente da força de trabalho.

Partindo do pressuposto que os professores são trabalhadores, também se observa impactos do regime de acumulação flexível na organização do seu trabalho e da sua formação. Na busca por ilustrar essa questão, recorreremos ao estudo de Kuenzer (2011). De acordo com ela

[...] a contribuição para o processo de acumulação se dá a partir de uma característica muito peculiar do seu trabalho: a sua natureza não material, já que não é possível separar o produtor de seu produto. Esta natureza limita, de certa maneira, a realização do trabalho segundo o modo capitalista, que passa a se dar indiretamente, por diferentes mediações que “convençam” o trabalhador, pela força ou pela persuasão, a ser artífice da própria exploração, ao tempo que busca sua realização pessoal, vinculada a finalidades. Ou seja, no trabalho não material a subsunção do trabalho ao capital apresenta limites, com o que se ampliam as possibilidades de resistência e de autonomia. (KUENZER, 2011, p. 678).

O fato de o trabalho docente ser não material não significa que ele seja improdutivo, tendo em vista que esse fazer se articula à lógica da acumulação flexível (perfil prático-utilitário), à medida que os professores vendem sua força de trabalho às instituições e redes de ensino públicas e privadas. Especificamente no que se refere ao trabalho dos professores nas redes públicas, chamamos a atenção para a forte presença da lógica mercadológica por meio do desenvolvimento das parcerias público-privadas entre instâncias governamentais e entidades ligadas ao capital na atualidade, como, por exemplo o Instituto de Corresponsabilidade pela Educação (ICE), o Instituto Natura, o Stem-Brasil, o Instituto Qualidade no Ensino (IQE), entre outros. Essas vinculações mostram uma gestão mercadológica da educação, o que está em consonância com o regime de acumulação flexível e o perfil de profissional exigido pelo capital.

Contrapondo-se a essa lógica de concepção de docência vinculada ao regime de acumulação flexível,

[...] defendemos que o professor receba formação inicial e continuada alinhada aos interesses da classe trabalhadora, tendo em vista que essa formação está inserida na totalidade social das disputas entre projetos societários distintos. Logo, urge a necessidade de evidenciar um projeto de formação contra-hegemônico e que atenda às necessidades da classe trabalhadora brasileira. (MORAIS; HENRIQUE, 2020, p. 151).

Nesse projeto de formação, a prática e a teoria são vistas de forma indissociada, não sendo possível hierarquiza-las ou separa-las em polos distintos.

A prática, na perspectiva da práxis, deve estar atrelada à teoria, de forma indissociada. Conforme Vázquez (2011, p. 111), a práxis é “prática, na medida em que a teoria, como guia da ação, molda a atividade do homem, particularmente a atividade revolucionária; teórica, na medida em que esta relação é consciente”. À vista disso, o homem é um sujeito teórico e prático ao mesmo tempo que busca modificar e transformar uma determinada realidade. Se essa realidade deve ser mudada, a filosofia não pode ser um instrumento teórico de conservação ou justificação da realidade, mas de sua transformação, daí o caráter revolucionário da filosofia e da epistemologia.

A teoria, nesse caso, deve ser o “guia da ação” de professores e professoras, nos contextos reais que envolvem o fazer docente como todo, o que engloba também os processos de ensinar e aprender. Essa teoria, e conseqüentemente a prática, necessita ter como finalidade a transformação da sociedade capitalista, o que demanda do profissional do ensino consciência acerca do seu papel nessa sociedade, bem como na sociedade futura. Cumpre destacar que essa visão crítica é adquirida na medida em que o professor recebe formação e as condições reais para tal.

Na perspectiva do materialismo histórico-dialético, o trabalho é elemento fundante na constituição da consciência do sujeito real, humano. Enquanto indivíduos da concretude e do coletivo, produzimos a nossa consciência a partir de um processo dinâmico de intercâmbio com as consciências dos outros indivíduos, isso ocorre pela mediação do trabalho, no processo em que o sujeito, ao construir a realidade concreta, produz a si mesmo. A consciência é, portanto, uma relação social, fruto do trabalho, que é um processo de socialização. Essa consciência não se desloca da história, pois a consciência dos outros indivíduos estão vinculadas à história real dos homens e das mulheres. Aos contemporâneos, cabe a função de modificar e/ou moldar essas consciências. Sendo assim, para Marx e Engels (2019), “a possibilidade da consciência não está

dada no plano das ideias, mas, sim, no campo da sociabilidade, da realidade concreta”. (OLIVEIRA, 2007, p. 11).

Com base nos estudos de Konder (1992) e Vázquez (2011), compreendemos a práxis como atividade material humana transformadora do mundo (objetiva) e do próprio homem (subjetiva). Essa atividade real é, ao mesmo tempo, ideal, subjetiva e consciente, posto que ao mesmo tempo que os professores e professoras contribuem para a transformação dos sujeitos, eles também estão se modificando e transformando.

A práxis, compreendida aqui como instrumento de unidade teoria e prática e com o objetivo de transformar a realidade posta, está vinculada, de forma visceral, ao aspecto da educação escolar. Para Sousa Júnior (2019), trata-se de uma práxis político-educativo que se configura como atividade material, prática imprescindível para qualquer projeto de transformação social. Assim, as instituições de ensino, o que inclui os espaços de formação de professores, podem se tornar ambientes de materialização da práxis.

Na formação docente, Curado-Silva (2017, p. 130) argumenta que

[...] o que se defende, nessa perspectiva, é a concepção de que a formação de professores aspira a uma formação do sujeito histórico baseada em uma relação indissolúvel entre a teoria e a prática, a ciência e a técnica, constituída no trabalho, e que garanta a estes sujeitos a compreensão das realidades socioeconômica e política e que sejam capazes de orientar e transformar as condições que lhes são impostas.

A formação de professores não pode perder de vista que a educação escolar contribui para a formação de sujeitos históricos e reais, o que engloba os próprios docentes. Somos seres reais, que chegamos até aqui por força da história de homens e mulheres também reais. O trabalho foi e ainda é fator determinante na produção da história, tendo em vista que a ciência e a tecnologia são consequências da força material que os homens e as mulheres exercem na natureza com base na transformação objetiva (da realidade concreta) e subjetiva (de si e da sua consciência).

Segundo Curado-Silva (2017), é a partir da tomada de consciência da relação entre trabalho, ciência e tecnologia, na perspectiva histórica, que os professores podem compreender as contradições internas das desigualdades sociais do modo de produção capitalista e, com isso, alinhar o seu fazer na perspectiva ético-político de transformar as condições que lhes são impostas. Na atualidade, são inúmeras as condições conferidas ao trabalho do professor na sociedade capitalista, mas destacamos a perspectiva dos modelos de gestão empresarial que

vem ganhando espaço no interior das escolas públicas e privadas de ensino, sejam elas de EPT ou não. (MORAIS; MONTEIRO; HENRIQUE, 2020).

O objetivo da formação de professores, na perspectiva da práxis, não é apenas conhecer os conteúdos e expô-los num determinado momento aos estudantes, como no perfil técnico-instrumental, mas realizar a mediação pedagógica, o que exige do professor um amplo leque de conhecimentos, a saber: da história e das finalidades sociais e políticas da educação escolar; dos conteúdos escolares; dos processos psicológicos e de aprendizagem e dos métodos e técnicas didáticas conscientes. (CURADO-SILVA, 2017). Essas características já se distanciam do perfil de professor prático-utilitário, posto que as tomadas de decisão acontecem de forma consciente e com vistas ao projeto de educação vinculado à classe trabalhadora.

Para Curado-Silva (2017, p. 129),

[...] no ato de ensinar, estas dimensões do ensino se materializam, permitindo ao educando apropriar-se e reelaborar o conhecimento junto com os outros educandos e com o professor. Além disso, ensinar tem como valores e objetivos finais: dar oportunidade para o outro apropriar-se do conhecimento produzido socialmente; desvelar as contradições da realidade e, então, fazer valer seus direitos e buscar a transformação social.

Ao defender uma formação docente crítica, transformadora, emancipatória e centrada na classe trabalhadora, julgamos que não sobram espaços para que os neoliberais¹⁸ se apropriem de fragmentos teóricos para colocar em prática seu projeto de educação para o desenvolvimento do capital. A contar do momento em que resgatamos o sentido da práxis, estamos evidenciando concepções delimitadas (jamais fechadas) de homem, sociedade, natureza, ciência, tecnologia e cultura que se contrapõem de forma explícita aos interesses dos proprietários dos meios de produção da existência humana.

Nesse sentido, estamos alinhados à perspectiva da formação docente, seja inicial ou continuada, vinculada à epistemologia práxis que contribua para processos revolucionários e

¹⁸ O neoliberalismo parte da ideia de recuperação e renovação do liberalismo, do livre mercado e da derrota do socialismo. A partir desses pressupostos, mostra-se contrário tanto à intervenção do Estado na economia e como à adoção de políticas amplas de cunho social, tal como o faz o Estado de bem-estar social. Na prática, o neoliberalismo se consolidou no contexto das transformações econômicas em escala mundial, durante o final dos anos 1970 e anos 1980, períodos marcados por uma aguda crise econômica no mundo capitalista avançado e pela crise do socialismo real (na Alemanha e na União Soviética). O colapso das economias socialistas, que se desenvolveram sob uma forte intervenção do Estado, e a crise das economias de países de orientação socialdemocrata, que, no período pós-Segunda Guerra Mundial, defenderam maior controle do Estado sobre o mercado, contribuíram, de forma marcante, para o fortalecimento das teses que santificavam o mercado como o regulador das relações econômicas e sociais. Nessa dinâmica, constrói-se a base intelectual do liberalismo, fornecendo uma justificativa ideológica do mercado como uma preciosa forma de ordem social. (CABRAL NETO, 2012).

transformadores. No caso específico da formação de professores de Biologia, Física e Química, ou seja, da área de ciências da natureza e suas tecnologias no EM e na EPTNM, existe uma urgente necessidade de se problematizarem essas formações, tendo em vista que o estudo histórico acerca delas evidencia uma vinculação à lógica técnica-instrumental e da prática-utilitária, como veremos na próxima subseção.

Os professores e as professoras também são sujeitos reais e que produzem conhecimento ao desenvolverem suas atividades enquanto profissionais que recebem formação inicial e continuada para efetivar o processo de ensino-aprendizagem no interior das instituições de ensino do país. O seu trabalho é teórico (à medida que se utiliza dos conhecimentos historicamente produzidos pela humanidade) e, ao mesmo tempo, prático. Os professores desenvolvem uma atividade teórico-prática que tem implicações na/para a prática social.

Apesar disso, a epistemologia da práxis não é hegemônica na formação e no trabalho dos professores, tendo em vista que ela está vinculada a um projeto de transformação de realidades individuais e coletivas, bem como da própria sociedade hegemônica. Como sabemos, o modo de produção hegemônico da existência humana na atualidade é o capitalismo. Não é interessante para os capitalistas que os professores e as professoras compreendam a dinâmica da sociedade em sua essência.

2.2 A HISTÓRIA DA FORMAÇÃO DE PROFESSORES PARA ATUAR NOS COMPONENTES CURRICULARES DA ÁREA DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS NO ENSINO MÉDIO E NA EPTNM

Nesta subseção, discutiremos aspectos históricos da formação de professores para atuar nas unidades curriculares da área de ciências da natureza e suas tecnologias, no EM. O intuito é resgatar as principais características dessa formação, como por exemplo, a política e a legislação educacional da época, o que significa compreender as epistemologias que subjazem aos processos formativos de professores para atuar nos componentes curriculares denominados atualmente de Biologia, Física e Química. Cumpre salientar que estamos interessados em refletir em torno da formação docente para a última etapa da EB, o que hoje denominamos de EM, mas que passou por algumas mudanças de nomenclatura no decorrer das décadas. Na busca por alcançar esse intuito, recorreremos à legislação educacional da década de 1930, ou seja, o primeiro momento institucionalizado de formação docente para atuar nas unidades curriculares de Biologia, Física e Química no EM. Cumpre destacar que o foco desta seção é a formação docente institucionalizada, por isso, esse recorte temporal.

Tendo como intencionalidade essa dimensão metodológica, consultamos decretos, portarias, resoluções e outros documentos legais acerca da formação do professorado, como pode ser visualizado na introdução, para a área de ciências da natureza e suas tecnologias e os estudos de autores como Tanuri (2008), Saviani (2009), Lima e Leite (2018), Melo e Santos (2020), dentre outros.

Antes de analisarmos a formação de professores no Brasil, inferimos que é oportuno destacar que a formação docente foi institucionalizada inicialmente na França, no século XIX (SAVIANI, 2009). Ressaltamos, em conformidade com o estudo de Saviani (2009), que os primeiros processos de ensino-aprendizagem remetem ao período da Antiguidade, entretanto, a formação do professorado tornou-se motivo de preocupação por decorrência da necessidade de instrução popular nos países em ascensão econômica na Europa do século XIX, como discutimos no decorrer desta seção.

Saviani (2009, p. 148) lembra que “isso não significa que o fenômeno da formação de professores tenha surgido apenas nesse momento. Antes disso havia escolas tipificadas pelas universidades instituídas desde o século XI”. O pesquisador ainda destaca que por decorrência do apogeu do modo de produção capitalista, observou-se uma necessidade de instrução e formação para o trabalhador, o que demandava também professores capacitados, como já sinalizamos na subseção 2.1.

2.2.1 As primeiras iniciativas de formação docente e a vinculação com o perfil de professor técnico-instrumental

A começar da década de 1930, segundo Tanuri (2008) e Saviani (2009), são criados os primeiros cursos de licenciatura, ofertados pelas Faculdades de Filosofia, Ciências e Letras existentes nas instituições de ensino superior da época e organizados com base nos preceitos dos Institutos de Educação de São Paulo e do Distrito Federal. Nesse contexto, observamos que a formação docente se desenvolve no Brasil de forma institucionalizada a contar da década de 1930, atrelada ao processo de organização do ensino secundário, por decorrência das reformas educacionais de Francisco Campos, no governo de Getúlio Vargas.

O Decreto-Lei nº 19.890, de 18 de abril de 1931, previa o ensino de “Phyica, Chimica e História natural”, no ensino secundário, nos cursos fundamental e complementar (BRASIL, 1931a). De acordo com Lima e Leite (2018), isso desencadeou uma necessidade de habilitação específica para lecionar nessas unidades curriculares no início da década de 1930.

As primeiras iniciativas de formação inicial de professores para o ensino das unidades curriculares que formam na legislação atual a área de ciências da natureza e suas tecnologias aconteceram em nível superior, nas Faculdades de Filosofia, Ciências e Letras, no final dos anos de 1930. No conteúdo do Decreto-Lei nº 1.190, de 4 de abril de 1939, é possível identificar a organização curricular dos cursos que hoje chamamos de Licenciatura em Ciências Biológicas ou Biologia, Física e Química¹⁹.

De acordo com esse Decreto-Lei, a Faculdade Nacional de Filosofia se constituía na perspectiva de algumas seções, dentre elas, a “secção de ciências”, onde estavam localizados os cursos ordinários de Física, Química e História Natural. A seção especial de didática constituía-se em 1 (um) curso, denominado “curso de didática” (BRASIL, 1939). No conteúdo do decreto em questão estavam presentes a organização curricular dos cursos, como podemos visualizar no Quadro 3.

Quadro 3 - Desenho curricular dos cursos de licenciatura em Física, Química e de História Natural com base no Decreto-Lei nº 1.190/1939

CURSO	HISTÓRIA NATURAL	FÍSICA	QUÍMICA
Primeira série	Biologia Geral	Análise matemática	Complementos de matemática
	Zoologia	Geometria analítica e projetiva	Física geral e experimental
	Botânica	Física geral e experimental	Química geral e inorgânica
	Minerologia	-	Química analítica e qualitativa
Segunda série	Biologia geral	Análise matemática	Físico-química
	Zoologia	Geometria descritiva e complementos de geometria	Química orgânica
	Botânica	Mecânica racional	Química analítica quantitativa
	Petrografia	Física Geral e experimental	-
Terceira série	Zoologia	Análises superior	Química superior
	Botânica	Física superior	Química biológica
	Geologia	Física matemática	Minerologia
	Paleontologia	Física teórica	-

Fonte: Elaboração própria em 2022, com base em Brasil (1939).

¹⁹ Se faz necessário destacar que o Decreto-Lei nº 1.190/1939 alterou a nomenclatura da Faculdade Nacional de Filosofia, Ciências e Letras, instituída pela Lei nº 452, de 5 de julho de 1937, para Faculdade Nacional de Filosofia.

Com base no Quadro 3, observamos que os cursos que formavam a seção de ciências dialogavam a respeito do conhecimento acerca dos fenômenos físicos, químicos, biológicos e naturais. Apesar disso, o estudante que concluía o curso de física era um profissional específico da física, ou seja, um bacharel. Ele não era professor, pois não havia recebido qualquer formação pedagógica institucionalizada para a docência. Caso apresentasse interesse em lecionar (ou necessidade financeira), poderia fazer uma “complementação” pedagógica de 1 (um) ano, como pode ser observado no Quadro 4, conforme orientação dos arts. 20 (vinte) e 49 (quarenta e nove) do Decreto-Lei nº 1.190/1939.

Aos estudantes que concluíssem os cursos ordinários de história natural, física e química, eram conferidos os diplomas de “bacharel em história natural, “bacharel em física” e “bacharel em química”. Ainda havia a possibilidade de ser conferido o título de doutor ao bacharel que defendesse tese original após 2 (dois) anos de estudos sob orientação de um professor catedrático da disciplina que dialogasse com o seu trabalho.

Quadro 4 – Estrutura curricular do curso de didática, destinado aos bacharéis formados nos cursos ordinários para obtenção do diploma de licenciado, conforme determinação do Decreto-Lei nº 1.190/1939

CURSO	DIDÁTICA
Primeira série	Didática geral
	Didática especial
	Psicologia educacional
	Administração escolar
	Fundamentos biológicos da educação
	Fundamentos sociológicos da educação

Fonte: Elaboração própria em 2022, com base no Decreto-Lei nº 1.190/1939.

Nesse caso, para receber a licença para lecionar nas disciplinas de Física, Química ou História Natural, os bacharéis formados nesses cursos necessitavam passar por mais 1 (um) ano de formação didática, o que significava 4 (quatro) anos de formação completa, tendo em vista que os cursos de física, química e história natural apresentavam 3 (anos) de duração. Esse modelo ficou conhecido como 3 (três) + 1 (um). É preciso destacar que a formação docente é assegurada no Decreto-Lei nº 1.190/1939, entretanto, de forma subsequente à formação de bacharel e não concomitante ou integrada, o que passará por modificações no decorrer do século XX.

No que diz respeito às questões pedagógicas da formação, o art. 40 do Decreto-Lei nº 1.190/1939 esclarecia que o ensino na seção de ciências deveria ser ministrado em aulas teóricas (que visavam à exposição sistemática das disciplinas²⁰), práticas (que se realizavam em laboratórios, gabinetes ou museus, visavam à aplicação dos conhecimentos desenvolvidos nas aulas teóricas) e em seminários (que eram reuniões periódicas do docente com um grupo de estudantes, para a realização de colóquios sobre um tema relacionado com as disciplinas ensinada).

Dessa forma, compreendemos que a formação inicial de professores para ensinar os conteúdos relacionados à natureza se desenvolvia predominantemente vinculada aos conhecimentos dos componentes curriculares que eram objeto de estudo do profissional (história natural, física e química). Eles recebiam uma formação com caráter bacharelesco, na qual os conhecimentos da pedagogia e da didática apresentavam um caráter complementar e desvinculado da formação específica.

A formação para a docência acontecia de forma especial e complementar à formação técnico-profissional do bacharel. Apesar disso, percebemos que essa formação complementar era realizada em um curso comum, com disciplinas que todos os estudantes egressos do bacharelado cursavam. Ao término do curso de didática, os professores licenciados em história natural, física e química, apresentavam, em comum, conhecimentos pedagógicos e didáticos acerca dos processos de ensinar e aprender.

Ao investigar como essa formação inicial de professores se desenvolveu no Brasil, Lima e Leite (2018) asseguram que o processo de expansão das Faculdades de Filosofia, Ciências e Letras aconteceu de forma lenta. Após a publicação do Decreto-Lei nº 1.190/1939, existiam apenas 22 (vinte e duas) destas faculdades no país. Na década de 1960, por sua vez, esse número triplicou, apesar disso, os cursos de física, química e história natural não acompanharam esse aumento quantitativo, posto que existia uma necessidade de suporte operacional oneroso para sua implantação e funcionamento, constituído por laboratórios de biologia, física e química, bem como equipamentos, reagentes e a própria manutenção dessa estrutura.

Nesse sentido, percebemos, conforme o estudo de Lima e Leite (2018), que os cursos de formação de bacharéis em biologia, física e química apresentavam altos custos, o que inviabilizou seu desenvolvimento no interior das instituições de ensino superior do país. Na atualidade, esse ainda é um desafio, tendo em vista que a formação de um professor de Biologia,

²⁰ O Decreto-Lei nº 1.190/1939 tratava os componentes curriculares como disciplina. Utilizaremos, no decorrer das análises dos documentos, a nomenclatura utilizada na legislação.

por exemplo, exige das instituições de ensino superior laboratórios e estrutura adequada para que o estudante compreenda os fenômenos biológicos.

No contexto das décadas de 1960 e 1970, destacamos novas alterações na legislação educacional brasileira especificamente acerca da formação de professores para lecionar nos componentes de Biologia, Física e Química no EM. Inicialmente, com a aprovação da Lei nº 4.024, de 20 de dezembro de 1961, que fixou as primeiras Diretrizes e Bases da Educação Nacional e, posteriormente, com o conjunto de leis dos governos militares.

De acordo com o art. 59 da Lei nº 4.024/1961, a formação de professores para lecionar nas disciplinas ligadas à área de ciências da natureza, no que hoje denominamos de EM²¹, continuaria nas faculdades de filosofia, ciências e letras, ou seja, no ensino superior. Além disso, observamos que o art. 69 da mesma lei assegurou que o ensino superior apresentasse cursos de graduação (para aqueles com certificado do ciclo colegial), de pós-graduação (para aqueles que concluíram o curso de graduação) e de especialização, aperfeiçoamento e extensão (para aqueles com o preparo e os requisitos que vierem a ser exigidos) (BRASIL, 1961), o que posteriormente significou a possibilidade de desenvolvimento da formação continuada de forma institucionalizada.

No contexto da ditadura militar, a Lei nº 5.540, de 28 de novembro 1968, fixou as normas específicas para a organização e funcionamento do ensino superior e sua articulação com a escola média (BRASIL, 1968). No que se refere à formação de professores de Biologia, Física e Química para atuar no EM, frisamos que o “modelo 3+1”, atrelado ao perfil técnico e instrumental de professor continuou hegemônico “na prática, mesmo com a criação das Faculdades de Educação, a partir da Lei [nº] 5.540/68”. (TANURI, 2008, p. 77). Na realidade, aconteceu um deslocamento, nas universidades, do espaço da formação didático-pedagógica.

Em seguida, o governo militar fixou novas diretrizes curriculares nacionais a partir da Lei nº 5.692, de 11 de agosto de 1971, instituindo a nomenclatura de ensino de 1º e 2º graus. Naquele momento, os currículos eram constituídos por um núcleo comum e uma parte diversificada, com sondagem de aptidões e iniciação para o trabalho, no ensino de 1º grau, e de habilitação profissional, no ensino de 2º grau, que se constituiu, nessa segunda etapa da educação, na formação profissionalizante compulsória.

No que se refere à formação de professores, o art. 30 exigia, para o exercício do magistério a formação mínima no ensino de 1º grau, da 1ª a 4ª séries, habilitação específica de

²¹ Segundo o Decreto nº 4.024/1961, o EM era ministrado em dois ciclos (o ginásial e o colegial) e contemplava, entre outros, os cursos secundários, técnicos (industrial, agrícola e comercial) e de formação de professores para o ensino primário e pré-primário.

2º grau. Enquanto isso, em todo o ensino de 2º grau, habilitação específica obtida em curso superior de graduação correspondente a licenciatura plena (BRASIL, 1971a). Apesar disso, a Lei nº 7.044, de 18 de outubro de 1982 flexibilizou tal exigência a ponto de não exigir formação em licenciatura (BRASIL, 1982).

Ao analisar as alterações na formação de professores decorrentes das leis nº 5.540/1968 e nº 5.692/1971, Tanuri (2008, p. 77) argumenta que, “as pequenas mudanças ocorridas foram no sentido de tornar a formação pedagógica concomitante à formação específica na área”. Essa perspectiva é pontuada pela autora ao ressaltar que

[...] a legislação continuava a prever o diploma de segundo grau - mediante a Habilitação Específica para o Magistério (HEM) - para a docência até a 4ª. série do 1º grau e a licenciatura plena para o exercício até o final do segundo grau, os primeiros formando professores polivalentes, com ênfase na formação pedagógica, e os segundos formando docentes especialistas por área e por disciplina, com ênfase no conteúdo objeto de ensino. (TANURI, 2008, p. 77).

Existia na Lei nº 5.692/1971 uma discussão em torno da formação docente de nível médio para atuação no primeiro grau e a formação em nível superior para o segundo grau. Nesse sentido, Tanuri (2008) reforça que a formação de professores na ditadura militar ainda acontecia de forma a privilegiar o conteúdo objeto de ensino, no caso da formação em Biologia, Física e Química, havia um predomínio dos conhecimentos biológicos, físicos e químicos. Ou seja, o perfil do professor técnico e instrumental era hegemônico.

2.2.2 Da transição à consolidação do perfil de professor prático-utilitário

Após a abertura do regime militar, a discussão em torno dos projetos de educação escolar e da formação docente foram ganhando mais espaço. Essa formação deveria acontecer, conforme art. 62 da LDBEN nº 9.394/1996, “em nível superior, em curso de licenciatura, de graduação plena, em universidades e institutos superiores de educação”. (BRASIL, 1996, n.p.). Admitia-se, como formação mínima para o exercício do magistério na educação infantil e nas 4 (quatro) primeiras séries do ensino fundamental (EF), a formação de nível médio, na modalidade normal. Logo, a formação de professores de Biologia, Física e Química, ou seja, para os componentes curriculares do EM, permanecia acontecendo no ensino superior.

No texto original da LDBEN nº 9.394/1996, o art. 61 do Título VI normatizava que

[...] a formação de profissionais da educação, de modo a atender aos objetivos dos diferentes níveis e modalidades de ensino e as características de cada fase do desenvolvimento do educando, terá como fundamentos:

I - a associação entre teorias e práticas, inclusive mediante a capacitação em serviço;

II - aproveitamento da formação e experiências anteriores em instituições de ensino e outras atividades. (BRASIL, 1996, n.p.)

No conteúdo da LDBEN nº 9.394/1996 fica evidenciada a necessidade de relacionar teoria e prática na formação dos profissionais do ensino, o que inclui os professores que lecionam nas unidades curriculares de Biologia, Física e Química das escolas de EM, bem como aproveitar experiências anteriores. Além disso, exigia-se, no mínimo, 300 (trezentas) horas de prática de ensino. Dessa forma, observamos uma necessidade da construção da docência vinculada à prática e à experiência, o que estabelece relações com as necessidades formativas do professor prático-utilitário no principal documento norteador das políticas educacionais de formação docente do Brasil.

De acordo com Silva (2014, p. 97),

As políticas públicas em geral e, em especial, as políticas educacionais, entre elas as de formação de professores, vinculam-se e se comprometem com diferentes manifestações da política social e, como tal, configuram-se em um movimento contraditório entre as forças sociais em disputa no país. Isso significa que há uma forte relação entre a configuração dessas políticas com o projeto societário em construção em cada momento histórico [...].

O regime de acumulação vigente em amplo processo de expansão no Brasil era o flexível. A política educacional e a política de formação de professores correspondiam aos interesses do capital. Nesse contexto, Diniz-Pereira (2015, p. 143) destaca que a LDBEN nº 9.394/1996 “foi, sem dúvida alguma, responsável por uma nova onda de debates sobre a formação docente no Brasil”. Antes de sua aprovação, no governo de FHC, o seu longo trânsito no Congresso Nacional levantou discussões a respeito do novo modelo de educação para o país²² e, de forma mais particular, sobre os novos parâmetros para a formação de professores. (DINIZ-PEREIRA, 2015).

²² O governo de Itamar Franco (1992-1994), do qual Fernando Henrique havia sido ministro da fazenda, já havia lançado o Plano Decenal de Educação para Todos (1993-2003). No documento, observamos a incorporação das propostas de caráter neoliberal encaminhadas pela Conferência Mundial sobre Educação para Todos realizada em 1990, na cidade de Jomtien, na Tailândia.

Ao situar essa questão acerca dos debates em torno da LDBEN, Silva (2014, p. 98) destaca que

A definição do texto da LDBEN 9.394/96 não se restringiu aos bastidores do Congresso Nacional ou aos interesses do neoliberalismo em expansão; também produziu debates na academia, motivando intelectuais brasileiros que combatiam a vertente neoliberal e defendiam uma educação de qualidade social no Brasil. Contudo, mesmo recém saídos de uma ditadura militar, vivendo um período de abertura política e diante da defesa da construção de uma educação que pudesse atender aos anseios da classe trabalhadora, o pêndulo das ideias então em disputa inclinou-se para a hegemonia do capital, reforçando a ideologia e o poder político vigentes.

A disputa de forças inclinou-se para a lógica do capital, mesmo havendo forte anseio e luta de intelectuais e da sociedade civil em prol de um projeto de educação, para a classe trabalhadora, e de formação de professores que fosse público, laico, gratuito e socialmente referenciado. (SILVA, 2014). Essa questão pode ser visualizada no conteúdo da LDBEN nº 9.394/1996, bem como nas resoluções e pareceres acerca da formação de professores no Brasil que analisaremos mais adiante nessa mesma seção.

Cumprido destacar que como estamos situados numa sociedade capitalista, na qual os meios de produção da existência humana estão em mãos de poucos, o confronto entre o pensamento neoliberal e neoconservador e a perspectiva revolucionária tende a se inclinar para o capital, pois sem o domínio das forças produtivas, os homens e mulheres da classe trabalhadora têm suas lutas comprometidas. Apesar disso, salientamos que a luta revolucionária é permanente e produzida por homens e mulheres reais que, dentro das contradições do modo de produção capitalista, conseguem caminhar no sentido de uma sociedade menos desigual para os trabalhadores e trabalhadoras.

Ao refletir acerca da LDBEN, Saviani (2009) pontua as fragilidades dessa lei no que se refere à formação de professores licenciados. Segundo o autor, a última LDBEN não contribuiu no sentido de diminuir o *déficit* histórico da formação docente, pois

[...] como alternativa aos cursos de pedagogia e licenciatura, os institutos superiores de educação e as Escolas Normais Superiores, a LDB sinalizou para uma política educacional tendente a efetuar um nivelamento por baixo: os institutos superiores de educação emergem como instituições de nível superior de segunda categoria, provendo uma formação mais aligeirada, mais barata, por meio de cursos de curta duração. (SAVIANI, 2009, p. 148).

Especificamente sobre os institutos superiores de educação, Diniz-Pereira (2015, p. 147) acentua que neles era, e continua sendo, perceptível uma extrema dificuldade em formar profissionais e professores para atuarem em todas as áreas do conhecimento, sobretudo “nas ciências da natureza – biologia, física e química – pois, nelas, são os gastos com a manutenção de cursos que determinam as áreas que devem ser privilegiadas”, o que reforça a ideia da formação para essa área do conhecimento apresentar elevados custos.

Sendo assim, observamos que, no decorrer do século XX, a questão do financiamento dos cursos de nível superior de professores para atuar nos componentes de Biologia, Física e Química se constituiu como um problema para as instituições formadoras, levando em consideração o custo alto para mantê-los em funcionamento, o que contribuiu no desencadeamento de um *déficit* histórico de professores para lecionar nos componentes como Física e Química, conforme destacado em estudo da pesquisadora Gatti (2010).

No ano seguinte à promulgação da LDBEN nº 9.394/1996, foi publicado o Decreto nº 2.208, de 17 de abril de 1997, cujo art. 5º definia que a educação profissional de nível técnico teria organização curricular própria e independente do ensino médio, podendo ser oferecida de forma concomitante ou sequencial. (BRASIL, 1997a). Esse normativo é emblemático para os professores e as professoras que atuavam diretamente nas disciplinas de Biologia, Física e Química no EM, tendo em vista que a EP passou a ser desenvolvida de forma paralela à EB. Por via da legislação, não existiam espaços possíveis para o trabalho dos professores licenciados em disciplinas da formação geral dos estudantes na EP.

Em consonância com a LDBEN nº 9.394/1996, a Resolução do CNE/CP nº 2, de 26 de junho de 1997 apresentava os programas especiais de formação pedagógica de docentes para as unidades curriculares do EF, do EM e da EP. A resolução ratificou a obrigatoriedade do ensino superior para lecionar nas últimas quatro séries do EF, o EM e a EP em nível médio. A redação do art. 2º esclarecia que os cursos de formação de professores deveriam ser organizados de modo a atender à formação básica comum, com concepção curricular articulada, buscando assegurar as especificidades do trabalho do professor na formação para atuação multidisciplinar e em campos específicos do conhecimento. (BRASIL, 1997b).

Parte da defesa em torno da formação docente na educação superior presente na Resolução CNE/CP nº 2/1997 foi “absorvida” pelo Decreto nº 3.276, de 6 de dezembro de 1999. Em seu art. 5º, esse Decreto determinava que o CNE, mediante proposta do MEC, definiria as diretrizes curriculares nacionais para a formação de professores da EB. Nessas diretrizes, deveriam ser priorizadas as competências centradas no comprometimento com os valores estéticos, políticos e éticos da sociedade democrática, compreensão do papel social da escola,

domínio dos conteúdos de ensino e das perspectivas pedagógicas, bem como o gerenciamento da própria formação, por parte do professor. (BRASIL, 1999a).

O Decreto nº 3.276/1999 é relevante para compreendermos alguns fundamentos acerca do conteúdo da formação de professores nos governos de FHC. No texto, se explicita que a formação para a docência na EB deverá ocorrer em nível superior, em cursos ofertados por institutos superiores de educação, que deverão constituir-se em unidades acadêmicas específicas; e por universidades, centros universitários e outras instituições de ensino superior legalmente credenciadas. (BRASIL, 1999a).

De acordo com o art. 5ª do Decreto nº 3.276/1999, além de construir conhecimentos acerca da sua disciplina e de como ensiná-la, os professores deveriam construir competências que possibilitasse o “gerenciamento do próprio desenvolvimento profissional”. (BRASIL, 1999a, n.p.). Compreende-se que esse discurso gerencialista e individualista exigido no decreto está em consonância com o discurso neoliberal decorrente do regime de acumulação flexível, no qual se exige um profissional engajado e aberto às constantes mudanças decorrentes do modo de produção capitalista.

Observamos, com base nas análises realizadas nos documentos que normatizavam a formação de professores na década de 1990, no governo de FHC, uma defesa em torno do desenvolvimento de competências. A definição dessa palavra é evidenciada nos Referências Para Formação de Professores, publicados em 1999. Cumpre destacar que esse documento está relacionado com a Secretaria de Educação Fundamental do MEC, não sendo direcionado diretamente ao EM, entretanto, é importante para a nossa análise, pois no texto observamos uma definição precisa em torno das competências.

Conforme os Referências Para a Formação de Professores, publicados pelo MEC em 1999, as competências se referem “à capacidade de mobilizar múltiplos recursos, entre os quais os conhecimentos teóricos e experiências da vida profissional e pessoal, para responder às diferentes demandas das situações de trabalho.”. (BRASIL, 1999b, p. 61). Essas demandas estão vinculadas às necessidades pragmáticas da ação docente, o que conota um sentido de aproximação desse conceito com a epistemologia positivista.

Ao recorrer ao conceito de competência do ponto de vista histórico, localizamos que a palavra tem sua origem no século XV, na França, sendo utilizada para designar a legitimidade e a autoridade das instituições para tratar de determinados problemas. No século XVIII, ampliou-se o seu significado para o nível subjetivo e individual, designando a capacidade devida ao saber e à experiência. Com o desenvolvimento do capitalismo no século XX e o processo de mudança do regime de acumulação taylorista-fordista para o flexível, esse termo começou a ser

associado à qualificação dos trabalhadores. Na perspectiva empresarial, a competência é interpretada como uma forma de flexibilização laboral para atender às demandas do novo perfil de trabalhador exigido pelo regime de acumulação flexível.

Na lógica mercadológica, as competências voltadas para o desenvolvimento profissional supõem uma construção pessoal, específica e singular de cada indivíduo, adquirida a partir da experiência prática nos contextos de trabalho, visando aos processos e ao trabalho em equipe. Compreendemos que o termo competências, utilizado naquele contexto do final do século XX (especificamente no referencial de formação de professores), estava atrelado ao desenvolvimento do trabalhador no mercado de compra e venda da única mercadoria que o profissional tem disponível, ou seja, a sua força de trabalho.

Apesar de observarmos uma definição de competência em um documento orientador da formação de professores no Brasil, Moraes, Pacheco e Evangelista (2003) destacam que esse conceito aparece anteriormente nos documentos oficiais, nos anos de 1980, vinculado ao Ministério do Trabalho. Posteriormente, no contexto das políticas educacionais dos anos de 1990, a palavra competências se vincula às políticas educacionais e econômicas, na medida em que a Teoria do Capital Humano buscava responder às novas demandas do mercado de trabalho.

A Teoria do Capital Humano se desenvolve entre os cientistas burgueses a contar da década de 1950 e, pouco tempo depois, foi incorporada à educação. Segundo Frigotto (2006, n.p.), “trata-se de uma noção que tenta explicar o fenômeno da desigualdade entre as nações e entre indivíduos ou grupos sociais, sem desvendar os fundamentos reais que produzem esta desigualdade”. A teoria compreende que o componente da produção é resultado da instrução, sendo, portanto, um investimento rentável em habilidades e conhecimentos que aumenta as rendas futuras semelhante a qualquer outro investimento em bens de produção. Nesse sentido, espera-se que o ‘capital humano’ apresente retornos adicionais futuros para os próprios capitalistas.

Como discutido, o termo competências está fortemente vinculado ao mercado de trabalho e ao perfil de trabalhador exigido pelo capital no atual regime de acumulação flexível. Compreendemos que a escola é um espaço de produção do conhecimento e formação humana, o que ultrapassa a própria dimensão de competências como atitudes processuais para desenvolver uma determinada atividade de forma satisfatória. A escola e a docência deveriam se constituir não como espaço de construção de competências de trabalhadores que ingressarão no mercado, mas como local de formação humana de sujeitos em sua plenitude, incluindo-se a formação para o mundo do trabalho, o que engloba o mercado de trabalho, mas não se restringe a ele.

Ainda conforme as Referências para Formação de Professores (BRASIL, 1999b), a perspectiva das competências, quando trazidas para os processos de formação docente

[...] permite realizar a formação prática sem ater-se aos limites do tecnicismo, de modo que o professor aprenda a criar e recriar sua prática, apropriando-se de teorias, métodos, técnicas e recursos didáticos desenvolvidos por outros educadores, sem submeter-se a um receituário, nem à mera aplicação de teorias ou de um repertório de ações prévias e externamente programadas por outros. (BRASIL, 1999b, p. 62).

Esse trecho do documento pontua claramente que a formação deve centrar-se na prática, contrapondo-se ao perfil de professor técnico-instrumental. Cabe ao professor, conforme essas orientações, aprender a recriar sua própria prática pedagógica. É na prática e pela prática que o docente se constitui enquanto profissional da educação, no contexto do perfil de trabalhador exigido pelo capital. Com isso, observamos de forma explícita a mudança do discurso e do perfil exigido de professor, posto que se defende uma formação prática-utilitária em detrimento da vertente de aplicação de conteúdos de ensino.

De acordo com Sokolowski (2015), as reformas na formação de professores na década de 1990, bem como a inclusão do ideário das competências e da formação a partir da prática e experiência, estavam atreladas aos objetivos mercadológicos de “adaptar os sistemas de ensino às regras das políticas econômicas da nova ordem mundial, substituindo o conceito de formação humana básica pelo de competências individuais para o mercado” (SOKOLOWSKI, 2015, p. 234). Nesse sentido, “os princípios empresariais são transferidos para o campo educacional, transformando a educação em um produto em oferta no mercado, em uma mercadoria”. (SOKOLOWSKI, 2015, p. 234).

Ao analisar os documentos e, conseqüentemente, a política de formação de professores nas décadas 1990 e no início de 2000, Campos (2002, p. 76) assegura que

A reforma brasileira segue, em vários sentidos, tendências internacionais, em especial ao pretender estabelecer, na formação inicial, bases para a construção de um outro tipo de profissional da educação, cuja legitimidade social não repousa mais nos conhecimentos que possui e transmite, mas nas competências que constrói e que o habilita para o convívio com situações cada vez mais complexas e incertas.

Exigia-se do professor, naquele momento histórico, um conjunto de competências para assegurar o processo de ensino-aprendizagem dos estudantes que estavam inseridos em uma

sociedade em constante transformação. Os professores e as professoras, nesse sentido, seriam os responsáveis por formar estudantes flexíveis para atuar em um mundo do trabalho também flexível e que muda rapidamente para atender às necessidades dos proprietários dos meios de produção da existência humana, ou seja, os capitalistas. A formação, nessa lógica, é prática-utilitária para os docentes, mas também para os estudantes.

No contexto dessa política educacional, Kuenzer (1999, p. 182) esclarece que o governo de FHC negava ao professor

[...] a sua identidade como cientista e pesquisador, ao mesmo tempo em que nega à educação o estatuto epistemológico de ciência, reduzindo-a a mera tecnologia, ou ciência aplicada, ao mesmo tempo em que reduz o professor a tarefeiro, chamado de “profissional”, talvez como um marceneiro, encanador ou eletricitista, a quem compete realizar um conjunto de procedimentos preestabelecidos. Nessa concepção, de fato, qualquer um pode ser professor, desde que domine meia dúzia de técnicas pedagógicas; como resultado, destrói-se a possibilidade de construção da identidade de um professor qualificado para atender às novas demandas, o que justifica baixos salários, condições precárias de trabalho e ausência de políticas de formação continuada, articuladas a planos de carreira que valorizem o esforço e a competência.

Nesse sentido, a formação docente, na perspectiva da construção de competências e da prática-utilitária, não resolve os problemas enfrentados por esses sujeitos no interior das instituições de ensino, tendo em vista que não será pela reflexão desprovida da teoria que o professor conseguirá compreender o seu papel enquanto trabalhador que atua em uma sociedade dividida em classes sociais em constante conflito.

Comprendemos que é preciso mais que uma simples reflexão sobre a prática para que o docente se reconheça enquanto intelectual crítico do modo de produção capitalista, da sociedade atual e do papel que a educação escolar exerce sobre ela. Apenas compreendendo essas dimensões, o professor entende que o problema não está na falta de reflexão sobre a prática, mas na falta de condições materiais para o desenvolvimento de um trabalho articulado ao projeto de formação humana dos estudantes.

Mediante esse cenário e em consonância com a LDBEN nº 9.394/1996, a Lei nº 10.172, de 9 de janeiro de 2001, o então governo de FHC aprovou o Plano Nacional de Educação (PNE 2001-2011). (BRASIL, 2001a). O texto esclarece que a melhoria na qualidade educacional depende da formação inicial e continuada de professores, bem como a valorização dos profissionais que atuam na educação escolar. Dessa forma, percebíamos que existia uma

política educacional com vistas à formação de professores em nível superior nos governos de FHC, apesar de que essa estava vinculada aos interesses do capital.

No que se refere à formação inicial, o PNE 2001-2011 destacava que era preciso superar a histórica dicotomia entre teoria e prática, bem como a distância entre formação pedagógica e a formação dos conhecimentos específicos, o que estava na base dos problemas envolvendo a formação de professores desde 1930. A formação continuada assumiu, segundo o documento, particular importância, tendo em vista o avanço da ciência e da tecnologia na sociedade moderna em constante transformação.

O PNE 2001-2011, assim como os documentos analisados acerca da formação de professores nos governos de FHC, está em consonância com a proposta de formação docente para atender aos desafios da sociedade moderna em constante transformação, cuja discussão é inerente às necessidades do modo de produção capitalista e do regime de acumulação flexível. A formação de professores para ensinar nos componentes de Biologia, Física e Química no EM – levando em consideração que não existia garantia legal da atuação desses professores lecionando nas unidades curriculares de Biologia, Física e Química na EP – está inserida na lógica do desenvolvimento de competências para atender aos interesses do capital.

Na abertura da presente seção, apresentamos uma obra de arte de Folco (2019) em que dialogávamos acerca da necessidade de situar a formação de professores que lecionam na área de ciências da natureza e suas tecnologias na totalidade da formação docente. Se os documentos norteadores dessa formação estão permeados pela lógica do capital com base nas competências, espera-se que os cursos de licenciatura em biologia, física e química também correspondam a esses interesses. Em nossa compreensão, essa perspectiva mercadológica se acentua após a aprovação das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica.

Cumpramos destacar que Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, publicadas pela Resolução do CNE/CP nº 1, de 18 de fevereiro de 2002, estavam em consonância com a LDBEN nº 9.394/1996 e o Decreto nº 3.276/1999. O texto da Resolução do CNE/CP nº 1/2002 apresentava como base o Parecer do CNE nº 9, de 8 de maio de 2001. Em sua essência, (tanto o Parecer CNE nº 9/2001 como a Resolução CNE/CP nº 1/2002) apresentavam um conjunto de “competências” como eixo estruturador da formação inicial de professores para ensinar na EB, o que engloba o EM.

O art. 3º da Resolução CNE/CP nº 1/2002 determinou que as instituições de ensino que formavam professores na época construíssem suas respectivas propostas formativas tendo como base as competências, além da coerência entre a formação oferecida e a prática esperada dos

professores (BRASIL, 2002a), o que reforça a defesa em torno das competências práticas e utilitárias. No que tange ao espaço da prática nos currículos de formação de professores, esse documento esclarecia que a prática deveria estar presente desde o início do curso, dado que todas as disciplinas e áreas do conhecimento “terão a sua dimensão prática”. (BRASIL, 2002a n.p.).

O argumento de Campani (2014) ratifica a compreensão da vinculação da política educacional do governo de FHC ao perfil esperado de professor prático-utilitário.

[...] as questões colocadas pelas diretrizes da formação docente no Brasil, a partir da década de 2000, suscitam uma redefinição curricular nos cursos de licenciaturas pautada na racionalidade prática em detrimento de uma racionalidade instrumental e vem reabrir um debate sobre a estrutura e organização curricular desses cursos. Trata-se de uma mudança curricular que acena para uma nova compreensão epistemológica da docência e do trabalho pedagógico. (CAMPANI, 2014, n.p.)

A compreensão epistemológica era a positivista e a organização do currículo apresentava como finalidade a defesa em torno da prática-utilitária em detrimento da teoria, como se a última fosse responsável pelos problemas estruturais que envolvem à formação de professores no Brasil. Ao discorrer acerca do papel da teoria e da prática na legislação, Gatti (2010) pontua que

[...] mesmo com ajustes parciais em razão das novas diretrizes, verifica-se nas licenciaturas dos professores especialistas a prevalência da histórica ideia de oferecimento de formação com foco na área disciplinar específica, com pequeno espaço para a formação pedagógica. Adentramos o século XXI em uma condição de formação de professores nas áreas disciplinares em que, mesmo com as orientações mais integradoras quanto à relação “formação disciplinar/formação para a docência”, na prática ainda se verifica a prevalência do modelo consagrado no início do século XX para essas licenciaturas. (GATTI, 2010, p. 1357).

O modelo formativo consagrado, pontuado por Gatti (2010), está relacionado com os primórdios da institucionalização da formação de professores no ensino superior no Brasil, no qual existia uma hierarquização da formação específica em detrimento da formação pedagógica. Esse modelo está vinculado ao perfil docente de técnico-instrumental e da formação no chamado 3+1. Observamos, com base nas leituras e análises nos documentos, a inclusão de alguns elementos do perfil do professor prático e utilitário, o que Gatti (2010) acredita não ser

suficiente para modificar o cenário ainda hegemônico da formação de professores técnicos-aplicadores de conteúdos previamente estabelecidos.

Nos 2 (dois) mandatos com perspectiva neoliberal de FHC, elencamos os principais documentos da legislação brasileira acerca da formação de professores de forma geral, o que engloba os docentes licenciados para atuar nos componentes curriculares de Biologia, Física e Química. Percebemos uma crítica ao perfil do professor técnico e instrumental e uma defesa em torno do professor prático, flexível, utilitário e engajado com sua própria formação e aquisição de conhecimentos para a docência. Essa política foi marcada pelo delineamento de um perfil de professor atrelado ao regime de acumulação flexível, entretanto, a base epistemológica positivista de conformação ao modo de produção capitalista é comum aos períodos anteriores.

Os governos do Partido dos Trabalhadores são marcados por alterações na legislação educacional, sobretudo no que tange à EPT. Como consequência a esse processo, alterou-se também as possibilidades de articulações entre o trabalho dos professores de Biologia, Física e Química e a EPT. Inicialmente, destacamos o Decreto nº 5.154, de 23 de julho de 2004, posto que ele abriu novas possibilidades de articulação da EPT com o EM. (BRASIL, 2004).

Se faz necessário destacar que até então a formação e atuação dos professores que lecionavam em componentes curriculares como Biologia, Física e Química estavam vinculadas ao EM geral, tendo em vista que o Decreto nº 2.208/1997 havia separado a EB da EP, como discutido. Não havia uma preocupação de formar professores para contribuir com a formação dos estudantes da educação profissional, tendo em vista que não existia, na legislação, uma vinculação das disciplinas Biologia, Física e Química com a formação técnica e profissional na EB.

Além do Decreto nº 5.154/2004, destacamos que com a promulgação da Lei nº 11.892, de 29 dezembro de 2008 e, conseqüentemente, a criação RFEPCT, observamos um importante passo no sentido de possibilitar a atuação dos professores de Biologia, Física e Química na EPTNM. Dentre as instituições que formam a RFEPCT, destacamos o papel dos Institutos Federais na formação de professores e professoras em nível superior, sobretudo para atuar nas unidades curriculares que formam a área de ciências da natureza e suas tecnologias na EB.

Nesse contexto, o Decreto nº 6.755, de 29 de janeiro de 2009, instituiu a Política Nacional de Formação de Profissionais do Magistério da Educação Básica, tendo como base os Arts. 61 ao 67 da LDBEN nº 9.394/1996. Em seu conteúdo, o decreto evidenciava a necessidade de uma política pública para formação docente como compromisso do Estado, conforme o

estabelecido na redação do inciso I do art. 2 “I - a formação docente para todas as etapas da educação básica como compromisso público de Estado [...]”. (BRASIL, 2009, n.p.).

Com relação aos pressupostos dessa política nacional de formação de professores, o Decreto nº 6.755/2009 destacava uma necessária relação entre teoria e prática no processo de formação docente, “fundada no domínio de conhecimentos científicos e didáticos, contemplando a indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão” (BRASIL, 2009, n.p.), com vistas à formação dos profissionais do magistério como compromisso com um “projeto social, político e ético que contribua para a consolidação de uma nação soberana, democrática, justa, inclusiva e que promova a emancipação dos indivíduos e grupos sociais”. (BRASIL, 2009, n.p.).

Em consonância com o Decreto nº 6.755/2009, a Portaria do MEC nº 1.328, de 23 de setembro de 2011, determinava a criação da Rede Nacional de Formação Continuada dos Profissionais do Magistério da Educação Básica Pública (BRASIL, 2011), com o objetivo de apoiar as ações de formação continuada de profissionais do magistério da EB e em atendimento às demandas de formação continuada formuladas nos planos estratégicos do Decreto nº 6.755/2009. (BRASIL, 2009).

No que se refere aos processos de formação de professores para atuar na EPTNM, a Resolução do CNE/CP nº 6/2012, de 20 de setembro de 2012, definia, em seu artigo 40, que a formação inicial para a docência na EPTNM deveria acontecer em cursos de graduação e programas de licenciatura. Ainda conforme as diretrizes para a EPTNM, os sistemas de ensino deveriam viabilizar a formação, inclusive para os professores que não apresentavam formação inicial em cursos de licenciatura. Conforme o documento, o prazo máximo para que essas formações acontecessem nas redes de ensino do país se encerraria em 2020.

A Lei nº 13.005, de 25 de junho de 2014, aprovou o último Plano Nacional de Educação (PNE 2014 – 2024). Na Meta 15 do documento, fica “assegurado que todos os professores e as professoras da EB possuam formação específica de nível superior, obtida em curso de licenciatura na área de conhecimento em que atuam”. (BRASIL, 2014, n.p.). Destarte, notamos que ainda existia uma preocupação no que diz respeito à formação inicial de docentes em nível superior, problemática que está na origem (década de 1930) da formação de professores de forma institucionalizada no país.

Um ano após a publicação do PNE (2014 - 2024), a Resolução do CNE nº 2, de 1º de julho de 2015, estabeleceu as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial e Continuada em Nível Superior de Profissionais do Magistério para a Educação Básica. A

compreensão acerca da docência, evidenciada na resolução, pode ser localizada no 1º parágrafo do art. 2º

§ 1º Compreende-se a docência 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, n.p.).

O trecho pontua um entendimento de docência mais amplo, interligada aos conhecimentos específicos do componente curricular foco de atuação, bem como aos pedagógicos e interdisciplinar, excluindo o termo “competências”. Nesse sentido, a compreensão sobre a docência mais ampla e a exclusão do termo competência, tão característico da política neoliberal de FHC, sinaliza para uma visão de formação – no que se refere aos documentos oficiais – de professores dos governos do Partido dos Trabalhadores diferente daquela construída nas décadas passadas.

A Resolução do CNE/CP nº 2/2015, pontuava, como princípios da formação docente, a “articulação entre a teoria e a prática no processo de formação docente, fundada no domínio dos conhecimentos científicos e didáticos, contemplando a indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão”. (BRASIL, 2015, n.p).

O art. 13 das diretrizes, por sua vez, deliberava 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).

Além disso, a Resolução do CNE nº 2/2015 abriu possibilidade de o professor receber o título de licenciado em uma determinada unidade curricular, bem como em uma área de conhecimento. Com base no conteúdo das resoluções, percebemos que quando se trata de uma

componente de forma isolada, as diretrizes normatizavam a formação buscando a interdisciplinaridade e o entendimento acerca dos fundamentos dos conteúdos específicos da unidade curricular foco da formação docente (Biologia, Física e Química).

É preciso destacar que a solução para os problemas envolvendo a formação de professores que atuam na área de ciências da natureza não acontecerá ofertando-lhes um conjunto de conhecimentos biológicos, químicos e físicos em um único curso de licenciatura, conforme estabelecido na Resolução do CNE nº 2/2015. Dessa forma, inferimos que a formação de professores, que se constitui de forma aligeirada no interior das instituições de ensino superior desde a sua origem, torna-se ainda mais fragilizada a datar do momento em que se formam os professores para o ensino de todos os conhecimentos biológicos, físicos e químicos em um curso de licenciatura com vistas ao EM e a EPT. Compreendemos que o caminho viável está na solução das deficiências didático-pedagógicas e na falta de investimentos nos cursos de licenciatura em Biologia, Física e Química e não necessariamente na fusão desses componentes em uma única licenciatura.

Essa política de formação de professores dos governos do Partido dos Trabalhadores terminou com o golpe legislativo, no qual retirou-se do poder a presidente Dilma Rousseff e assumiu o vice-presidente, Michel Temer. Compreendemos que a perspectiva de docência apresentada nos documentos analisados estão vinculadas a uma dimensão mais ampla quando comparadas com os textos da década de 1990. Além disso, observamos uma maior aproximação, nos documentos dos governos Lula e Dilma, com a perspectiva da relação entre teoria e prática.

Constatamos, nos documentos analisados referentes aos governos do Partido dos Trabalhadores, a supressão do termo “competências”, nomenclatura amplamente adotada pelo governo de FHC. A ocultação dessa palavra sinaliza para um outro projeto de formação humana, educação escolar e formação de professores, um pouco diferente daquele defendido pelos documentos oficiais do governo neoliberal dos anos de 1990 e primeiros anos da década 2000. Ao escolher e defender a construção de competências para o mercado de trabalho na formação docente, o governo FHC mostrou o seu alinhamento à lógica do capital.

De forma contraditória, observamos que apesar do nítido avanço no que se refere ao papel da teoria e da prática, bem como a necessidade de uma política de Estado para a formação de professores, a lógica do capital se tornou ainda mais hegemônica nos governos do Partido dos Trabalhadores, tendo em vista o crescente aumento de licenciaturas em instituições privadas, financiadas, em partes, com o dinheiro público através do Programa Universidade para Todos (Prouni). Paralelo a isso, a lógica das competências, amplamente difundida a partir

da política educacional das décadas de 1990 e 2000, foram incorporadas pelas instituições de ensino superior, sobretudo privadas, independentemente da política dos governos do Partido dos Trabalhadores, o que é reforçado pelos estudos de Gatti (2018).

Sendo assim, observamos que os governos do Partido dos Trabalhadores demoraram para viabilizar as reformas da formação inicial, tendo em vista que passou 13 (anos) anos entre a publicação das diretrizes de formação do governo FHC. Compreendemos que o movimento de diálogo com a sociedade civil e os profissionais da educação é fundamental e extremamente precioso, entretanto, mediante as condições e as diferenças epistemológicas em torno da concepção de docência e de educação, o movimento de articulação do governo e dos seus aliados deveriam ter acontecido de forma mais eficiente – para os trabalhadores –, tendo em vista que o capital apresenta todo um aparato político e epistemológico em torno do seu projeto de formação humana e de professores.

Ao analisar como a lógica do capital permaneceu de forma hegemônica na formação de professores durante os governos do Partido dos Trabalhadores, Gatti (2018, p. 167) esclarece que “no que se refere à formação em nível superior de professores, nas licenciaturas, verifica-se a oferta prevalente nas instituições privadas”. A autora pontua que no decorrer das 2 (duas) primeiras décadas do século XXI aconteceu um amplo processo de expansão nos números de estudantes nos cursos de licenciaturas das instituições privadas, na modalidade de Educação à Distância (EaD).

Lembramos que esse aumento de cursos de licenciatura em EaD foi consequência da instituição da Universidade Aberta do Brasil (UAB), cuja função, definida pelo Decreto nº 5.800, de junho de 2006, era promover o desenvolvimento da educação a distância a fim de expandir e interiorizar a oferta de cursos e programas de educação superior no país, incluindo cursos de tecnologia, de licenciatura e cursos *lato sensu*. (BRASIL, 2006).

Em nossa compreensão e com base na análise realizada com base nos documentos analisados e do estudo de Gatti (2018), a política de formação docente nos governos do Partido dos Trabalhadores esteve atrelada à iniciativa privada, mesmo quando os documentos apresentavam uma visão de conciliação entre o discurso envolvendo à lógica do capital e o interesse por uma educação mais próxima da formação humana integral.

Ao realizar uma crítica aos governos do Partido dos Trabalhadores, Frigotto (2011, p. 241) destaca que

[...] ao não disputar um projeto societário antagônico à modernização e ao capitalismo dependente e, portanto, à expansão do capital em nossa sociedade,

centrando-se num projeto desenvolvimentista com foco no consumo e, ao estabelecer políticas e programas para a grande massa de desvalidos, harmonizando-as com os interesses da classe dominante (a minoria prepotente), o governo também não disputou um projeto educacional antagônico, no conteúdo, no método e na forma.

Nessa mesma direção, julgamos que o projeto desenvolvimentista do Partido dos Trabalhadores contribuiu para o crescimento da “demanda urgente por docentes, o que afetou a qualidade de suas formações. Optou-se por cursos mais rápidos, ou programas de formação docente simplificados [e] apostou-se na modalidade EaD, sem forte regulação e monitoramento.” (GATTI, *et al.*, 2019, p. 304).

Nesse caso, observamos que ainda existia uma predominância da formação docente vinculada à lógica do capital no contexto dos governos do Partido dos Trabalhadores, o que estava em consonância com a epistemologia positivista, mesmo que os documentos analisados mostravam o oposto.

2.2.3 A hegemonia da epistemologia positivista na formação de professores na atualidade

Compreendemos que não é de interesse dos proprietários dos meios de produção uma formação docente crítica-emancipatória e transformadora. O balanço realizado a partir da legislação publicada no período que o Brasil estava sendo gerido pelo Partido dos Trabalhadores mostrou que é preciso caminhar nos documentos, mas também no fortalecimento das políticas públicas para uma formação docente pública, estatal, laica, gratuita e de qualidade socialmente referenciada para a classe trabalhadora.

Nos próximos parágrafos, observaremos que a política neoliberal e, posteriormente, neoconservadora²³ dos governos que sucederam a presidente Dilma Rousseff foram rápidos no sentido de publicar um conjunto de pareceres, portarias, resoluções e leis que alteraram significativamente a organização da educação e da formação de professores.

²³ De acordo com Lima e Hypólito (2019), o neoconservadorismo forma-se a partir da articulação do pensamento liberal e dos conservadores americanos. A principal novidade do movimento em relação ao velho conservadorismo é a incorporação de ideias libertárias, pois estas se aproximavam muito de pressupostos neoliberais, principalmente pelo foco no indivíduo e na livre economia. Portanto, ao mesmo tempo em que neoconservadores incorporam princípios dos velhos conservadores – afirmam a centralidade da sociedade como um lugar de crenças e laços sociais, baseados em uma série de valores morais comuns –, passam a defender, também, um foco no indivíduo e na sua capacidade de escolha. No Brasil, esse movimento ganha força com a campanha do então candidato à presidência Jair Messias Bolsonaro, em 2018.

Como consequência dos governos de Michel Temer (2016-2018) e de Jair Bolsonaro, focalizamos nossas análises nas resoluções do CNE/CP nº 2, de 20 de dezembro de 2019, que define novas Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial em Nível Superior de Professores para a Educação Básica, e CNE/CP nº 1, de 27 de outubro de 2020, acerca das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Continuada de Professores da Educação Básica. Cumpre destacar que as atuais diretrizes de formação inicial e continuada de professores foram aprovadas sem diálogos e reflexões com a comunidade escolar e as universidades.

Ao dialogar sobre essa questão, Hobold (2020) assegura que a revogação das diretrizes de formação inicial de professores aprovadas pela Resolução do CNE/CP nº 2/2015

[...] foi um grande retrocesso para os cursos de formação de professores e uma desconsideração escancarada aos professores e estudiosos que, há décadas, pelo diálogo vêm pensando em uma formação inicial que integre a formação continuada e a valorização dos profissionais da educação básica. (HOBOLD, 2020, p. 68).

As atuais diretrizes de formação docente são importantes para a nossa análise, pois servirão como base para os cursos de formação inicial e continuada de professores nos próximos anos. Além dos artigos e parágrafos, os textos das resoluções apresentam, como desdobramento, a (1) Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica (BNC-Formação) e a (2) Base Nacional Comum para a Formação Continuada de Professores da Educação Básica (BNC-Formação Continuada). Ambas condicionadas à BNCC geral, aprovada pela Portaria do MEC nº 1.570, de 21 de dezembro de 2017.

A BNCC se constitui em uma base comum curricular voltada para o desenvolvimento de competências e habilidades dos estudantes da EB. A BNC-Formação e a BNC-Formação Continuada estão em consonância com a base mais geral de aprendizagem dos estudantes e construídas com base nas competências e habilidades dos estudantes que estão na EB. Observamos um alinhamento da formação inicial e continuada de professores ao currículo da EB, o que pode representar um reducionismo da formação docente no país, tendo em vista que essa será pautada em um conjunto de competências e habilidades pragmáticas necessárias ao desenvolvimento das competências e habilidades que se pretende para os estudantes da EB.

De forma contraditória, a política educacional vigente apresenta uma certa lógica interna. Ela está amplamente relacionada, posto que existe uma base nacional que serve de fundamento para a formação inicial e continuada de professores. Observando essa questão, Hobold (2020, p. 68) comenta que o objetivo seria a padronização e o controle da educação,

através do retorno das competências e habilidades, o que favorece “a formação de um trabalhador servil, disciplinado e produtivo, que atenda, sem grandes exigências, ao sistema capitalista que não se cansa de expropriar e explorar o trabalhador”.

No que diz respeito às atuais diretrizes curriculares para a formação inicial de professores, a Resolução do CNE/CP nº 2/2019 assegura que

A formação docente pressupõe o desenvolvimento, pelo licenciando, das competências gerais previstas na BNCC-Educação Básica, bem como das aprendizagens essenciais a serem garantidas aos estudantes, quanto aos aspectos intelectual, físico, cultural, social e emocional de sua formação, tendo como perspectiva o desenvolvimento pleno das pessoas, visando à Educação Integral. (BRASIL, 2019a, n.p.).

A formação inicial do professorado brasileiro deve se pautar nas dimensões formativas dos estudantes e não dos próprios docentes. A formação dos licenciandos em Biologia, Física e Química se resumirá ao domínio dos conhecimentos científicos envolvidos nessas ciências, visando construir competências e habilidades para efetivar o processo de ensino-aprendizagem dos estudantes matriculados na EB, o que reforça o nosso argumento inicial da formação reducionista e pragmática.

Na tentativa de refletir em torno da compreensão de docência expressa nas atuais diretrizes de formação inicial, recorreremos ao Parecer do CNE nº 22, de 7 de novembro de 2019, que tem como objetivo central “a revisão e atualização da Resolução CNE/CP nº 2, de 1º de julho de 2015, que define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior [...] e para a formação continuada”. (BRASIL, 2019, p. 1). No texto, define-se o que se espera do professor licenciado, o que engloba os docentes que ensinam Biologia, Física e Química no EM e na EPTNM.

Espera-se, de um bom profissional da área, que ele esteja preparado para articular estratégias e conhecimentos que permitam também desenvolver essas competências socioemocionais em seus estudantes, considerando as especificidades de cada um e estimulando-os em direção ao máximo desenvolvimento possível. Ao longo da formação no nível superior, os licenciandos devem construir, portanto, uma base robusta de conhecimento profissional que lhes permita agir sobre a realidade, apoiar as aprendizagens dos estudantes com os quais estão trabalhando, e que lhes ofereça bases substanciais para continuarem aprendendo ao longo de sua carreira. (BRASIL, 2019b, p. 12-13).

Observamos o alinhamento da formação inicial de professores aos objetivos de aprendizagem da EB. Além disso, percebemos que a formação do professor e da professora deve buscar o desenvolvimento de competências socioemocionais por parte dos estudantes. Para alcançar tal intuito, na organização curricular dos cursos de licenciatura, o art. 7º das atuais diretrizes de formação pontua alguns princípios, dentre eles:

[...] II - reconhecimento de que a formação de professores exige um conjunto de conhecimentos, habilidades, valores e atitudes, que estão inerentemente alicerçados na prática, a qual precisa ir muito além do momento de estágio obrigatório, devendo estar presente, desde o início do curso, tanto nos conteúdos educacionais e pedagógicos quanto nos específicos da área do conhecimento a ser ministrado;

VI - fortalecimento da responsabilidade, do protagonismo e da autonomia dos licenciandos com o seu próprio desenvolvimento profissional;

VIII - centralidade da prática por meio de estágios que enfoquem o planejamento, a regência e a avaliação de aula, sob a mentoria de professores ou coordenadores experientes da escola campo do estágio, de acordo com o Projeto Pedagógico do Curso (PPC).

XII - aproveitamento dos tempos e espaços da prática nas áreas do conhecimento, nos componentes ou nos campos de experiência, para efetivar o compromisso com as metodologias inovadoras e os projetos interdisciplinares, flexibilização curricular, construção de itinerários formativos, projeto de vida dos estudantes, dentre outros. (BRASIL, 2019a, n.p.).

O excerto deixa bem claro o papel da prática na formação inicial de professores, tendo em vista que normatiza que desde o início do curso os docentes precisam vivenciar situações práticas, seja do ponto de vista da formação pedagógica ou da formação específica, o que em nossa compreensão conota o sentido dicotômico entre essas 2 (duas) dimensões formativas. A resolução ainda pontua que o estágio docente deve contribuir com a construção de competências e habilidades pautadas no planejamento, regência e avaliação. E, por fim, alinha a formação inicial de professores no Brasil à contrarreforma do EM (Lei nº 13.415/2017).

Em nossa compreensão, a Resolução do CNE nº 2/2019 apresenta um caráter reducionista, tendo em vista que condiciona a formação inicial de professores aos pressupostos contidos em uma contrarreforma educacional que apresenta, em sua essência, uma perspectiva também redutiva de educação escolar e formação humana. Ela alinha a formação de professores às exigências do mercado e do regime de acumulação flexível, tendo em vista que os professores precisarão se engajar, ou seja, se estimularem suficientemente para buscarem formação prática-utilitária para atender aos desafios da sociedade e da escola em constante transformação.

Sendo assim, compreendemos que os currículos das instituições que formam professores, então, deverão ter como centralidade a prática e o desenvolvimento profissional dos próprios licenciandos. Sendo assim, a formação de novos professores para atuar em componente curricular como Biologia, Física e Química, conforme estabelecido nas atuais diretrizes, está pautada na dimensão das competências com base na prática. A redação do texto estabelece relações com os documentos oficiais acerca da formação de professores da década de 1990, como discutido anteriormente.

Nessas diretrizes atuais, destacamos que a novidade é a necessidade de a formação inicial proporcionar aos professores competências para gerir as necessidades socioemocionais dos estudantes. Em nossa compreensão, as atuais diretrizes de formação inicial de professores resgatam a defesa em torno do professor prático e utilitário – amplamente defendido nos textos das décadas de 1990 –, porém, acrescenta um novo elemento epistêmico: as competências socioemocionais.

Os professores e as professoras que atuam na área de ciências da natureza e suas tecnologias precisam, conforme estabelecido nas atuais diretrizes de formação inicial, receber formação inicial para conseguir desenvolver nos estudantes, de forma prática, competências socioemocionais (controle de emoções e resiliência) para trabalhar em equipe no próprio ambiente escolar e, posteriormente, no mercado de trabalho. Lembramos que o capital exige, em sua atual conjuntura, um trabalhador prático, utilitário, flexível, resiliente e, sobretudo, que consiga trabalhar em equipe. A escola e os professores são agentes importantes nessa lógica, tendo em vista que podem contribuir para a formação de sujeitos com esse perfil de trabalhador.

Ao realizar um balanço dessas diretrizes, Hobold (2020, p. 69) comenta que

Acredita-se que uma formação inicial de professores formatada pela matriz de competência, com suas habilidades e atitudes, reconhecidas como as socioemocionais, fortemente marcada no documento, reduz o espaço para a criação, contestação, argumentação, análise social, política e econômica, impossibilitando o desenvolvimento de estruturas mais complexas do pensar, que conduzam ao pensamento crítico, político e passível de realizar uma leitura ampliada de mundo, como defendia Paulo Freire.

No Parecer CNE/CP nº 22/2019, a defesa em torno de competências práticas na formação inicial de professores é alicerçada no perfil do professor prático e utilitário, inerente

à epistemologia positivista da prática. Ao consultar o texto, localizamos que “a epistemologia²⁴ da prática profissional é o conjunto das ações educativas e a tomada de decisões com base no conhecimento e no engajamento profissional” (BRASIL, 2019b, p. 16). O engajamento profissional “é fundamental e estruturante para o exercício da ação docente”. (BRASIL, 2019b, p. 16).

Nesse sentido, conforme o Parecer CNE/CP nº 22/2019 e a Resolução CNE/CP nº 2/2020, a formação inicial de professores, incluindo as licenciaturas em biologia, física e química, devem estar pautadas na construção de conhecimentos para a ação docente, ou seja, para a prática utilitária e imediata. Esses conhecimentos estão relacionados com os conteúdos biológicos, físicos e químicos, o que engloba as formas de ensiná-los e as estratégias de ensino para efetivar o processo de aprendizagem e o projeto de vida²⁵ dos estudantes.

Os professores que lecionam nas unidades curriculares de Biologia, Física e Química, conforme a lógica da atual política de formação inicial docente, precisam se engajar profissionalmente, buscar por eles mesmos aprenderem com base na prática e na experiência sensível com os estudantes e os demais colegas. Percebemos mais uma vez a presença da epistemologia positivista subjacente aos documentos oficiais acerca da formação de professores e, com isso, a lógica capitalista fortemente hegemônica.

Os cursos de formação inicial de professores para lecionar nos componentes curriculares que formam a área de ciências da natureza e suas tecnologias da formação geral estarão reduzidos à construção de conhecimentos acerca dos conteúdos biológicos, químicos e físicos presentes na BNCC da EB. Há, portanto, uma redução da formação docente a uma lista de conteúdos estabelecidos pela BNCC. Cabe aos cursos de formação de professores ensinar sobre esses assuntos e como o professor ensinar para os estudantes.

Convergindo com essa argumentação, Curado-Silva (2020) alerta que

[...] a leitura do documento deixa claro o alinhamento com a concepção neotecnicista de formação do professor, pois a resolução centraliza a formação e o trabalho docente nas competências da BNCC; na ênfase dos saberes da docência, especificamente o conhecimento prático profissional; no domínio do conteúdo a ser ensinado e seu conhecimento pedagógico, ou o

²⁴ Como pode ser percebido, a palavra epistemologia foi utilizada no parecer sem associar com o conceito. Há, portanto, uma visão reduzida do próprio conceito de epistemologia, posto que está vinculada ao engajamento profissional do professor.

²⁵ Nessa proposta, os estudantes devem receber formação para construir um projeto de profissão para atuar no mercado de trabalho. Os professores e as professoras entram como facilitadores desse processo, viabilizando instrumentos de reflexão por parte dos estudantes no que tange ao que esses meninos e meninas desejam seguir na carreira profissional. Essa é uma prática comum, por exemplo, nas escolas, vinculadas ao Instituto de Corresponsabilidade pela Educação (ICE), que trabalham com o modelo pedagógico da Escola da Escolha.

“conhecimento pedagógico do conteúdo”; no uso de metodologias ativas – resolução de problemas e inovação; na formação em serviço e na centralidade da prática. **Tal perspectiva vê a formação de professores com o objetivo de aprender e ensinar com vistas ao domínio de competências capazes de relacionar a transposição da matéria a novas habilidades competitivas.** (CURADO-SILVA, 2020, p. 109, grifo nosso).

Os cursos de licenciaturas se tornarão, de acordo com o teor e os objetivos das diretrizes, espaços de formação prática-utilitária dos conteúdos de ensino da formação do estudante no EM, pois a BNCC será a guia do fazer e da formação docente. (CURADO-SILVA, 2020). Nessa perspectiva, a epistemologia subjacente a essas diretrizes é a da prática, tendo em vista que toda a formação inicial de professores deve estar atrelada à prática, sem preocupação com o pensar sobre essa prática (por exemplo, fundamentos e intencionalidades teórico-práticas) em prol de mudanças estruturantes.

A Resolução CNE/CP nº 1/2020 está em consonância com as diretrizes da formação inicial, posto que também se relacionam com a BNCC. O art. 4º esclarece que a formação continuada é componente elementar da profissionalização docente, na medida em que os professores são agentes formativos na construção de competências, visando ao complexo desempenho da sua própria prática. (BRASIL, 2020b). O art. 6º da resolução pontua um conjunto de fundamentos pedagógicos norteadores da formação continuada, dentre eles, enfatizamos

IV - Desenvolvimento permanente tanto do conhecimento dos conceitos, premissas e conteúdos de sua área de ensino, quanto do conhecimento sobre a lógica curricular da área do conhecimento em que atua e das questões didático-pedagógicas (como planejar o ensino, criar ambientes favoráveis ao aprendizado, empregar linguagens digitais e monitorar o processo de aprendizagem por meio do alcance de cada um dos objetivos propostos), mantendo o alinhamento com as normativas vigentes e aplicáveis quanto às expectativas de aprendizagem [...]. (BRASIL, 2020b, n.p.)

Nesse sentido, as atuais diretrizes de formação continuada de professores reforçam o que está contido nas diretrizes de formação inicial, tendo em vista que prioriza o desenvolvimento dos conceitos de sua área de ensino, bem como os conhecimentos acerca da lógica curricular e das questões didáticas (como ensinar). As modificações estão atreladas ao reconhecimento dos “problemas” da prática docente, almejando alterar o currículo. Não são discutidas questões teóricas acerca dos fundamentos da educação, da pedagogia e do currículo escolar, o que pode conduzir a formação docente ao pragmatismo.

Como pode ser observado no excerto do art. 6º das atuais diretrizes de formação continuada, o acesso e conhecimento dos professores sobre dilemas sociais, políticos e econômicos são negligenciados e/ou relativizados. Na lógica dos membros do CNE, basta ao professor receber formação continuada para melhorar a sua prática, não sendo necessária a compreensão acerca do mundo e de suas contradições. Contrapondo-se a isso, defendemos que os professores precisam “compreender o movimento da sociedade, identificando suas características básicas e as tendências de sua transformação, bem como desenvolver uma atitude que implique em modificar o seu eu e o seu meio”. (MORAIS; HENRIQUE, 2020, p. 9).

As atuais diretrizes de formação continuada desconsideram o contexto real das instituições de ensino do país no que tange ao ensino. Além disso, priorizam a formação continuada por área de conhecimento, sendo que a formação inicial em Biologia, Física e Química apresentam problemas históricos de serem desenvolvidas no interior das escolas de forma desarticuladas com o próprio conhecimento da natureza. Sendo assim, inferimos que são normatizados um conjunto de pressupostos pedagógicos para a formação continuada de professores desconexos da realidade e da história de formação dos professores brasileiros.

Segundo o art. 9º da Resolução CNE/CP nº 1/2020, os cursos e programas deverão ser construídos de forma flexível, mediante ações formativas diversas, de forma presencial, à distância, semipresencial ou de forma híbrida, sempre que o processo de ensino assim o recomendar, visando o desenvolvimento profissional dos docentes em instituições de ensino superior ou organizações especializadas. Percebemos ampla possibilidade de formação de professores, seja em cursos de pós-graduação ou no interior da instituição de ensino em que o docente atua, o que é positivo, mas pode apresentar um caráter dispersivo, emergencial e desalinhado a um projeto de educação idealizado e materializado para o futuro.

A noção de competências práticas e flexíveis com vistas ao mercado de trabalho também está evidente em todo o documento norteador da formação continuada de professores. A defesa das diretrizes está centrada na dimensão do “aperfeiçoamento”, “otimização” e “eficácia” da prática pedagógica. Há uma redução do sentido de formação continuada para uma defesa em torno desse momento como espaço de construção e reconstrução de conhecimentos instrumentais construídos na perspectiva da experiência sensível da prática.

O balanço histórico evidenciado até aqui mostra que os problemas envolvendo a formação de professores licenciados permanece até os dias atuais. Observamos, nos documentos, uma defesa em torno da formação em nível superior, em cursos de licenciatura. No caso específico dos professores licenciados em biologia, física e química, notamos que essa formação sempre aconteceu em nível superior, mas os problemas envolvendo os custos dos

cursos foi e ainda é uma questão recorrente, o que reverbera na falta de professores licenciados em Física e Química no interior das redes e instituições de ensino do país.

A formação inicial em cursos de licenciatura, no caso dos professores que lecionam nas unidades curriculares de Biologia, Física e Química, não garantiu, necessariamente, uma formação para a docência e suas questões, tendo em vista que, no decorrer da história, os professores e as professoras desses componentes receberam formação dicotômica e que priorizava os conteúdos biológicos, físicos e químicos em detrimento dos pedagógicos. Essa é uma herança do modelo 3+1 e da epistemologia positivista de caráter técnico-instrumental. Nos diversos documentos e textos científicos analisados no decorrer da seção, observamos um rebaixamento do papel das especificidades da docência na formação desse grupo de profissionais da educação e do ensino.

No decorrer das análises dos documentos oficiais acerca da formação de professores, percebemos que eles estão alinhados à lógica do capital no que tange ao papel dos docentes enquanto profissionais responsáveis por formarem outros trabalhadores para engendrar o modo de produção capitalista. A epistemologia subjacente e hegemônica a esses documentos e, conseqüentemente, à política educacional de cada período, está fortemente marcada pela epistemologia positivista.

Inicialmente, a formação de professores para ensinar os conhecimentos biológicos, físicos e químicos esteve vinculada ao perfil técnico-instrumental, no qual o principal papel do docente era transmitir conteúdos de ensino para os estudantes. Posteriormente, após o período de ditadura militar, a política neoliberal e o desenvolvimento do regime de acumulação flexível no Brasil pressionaram um novo perfil de professor, o prático-utilitário.

Mesmo com a política dos governos do Partido dos Trabalhadores e, conseqüentemente, algumas mudanças em termos de nomenclatura e concepção nos documentos oficiais da época, não notamos uma mudança prática na conjuntura dos perfis técnico-instrumental e prático de professores e professoras na realidade das instituições de ensino do país e, pode-se dizer também, nem da formação ofertada.

Afirmamos, com base nas leituras e análises realizadas nos documentos oficiais que foram esporádicas ou pontuais as iniciativas e aproximações com a perspectiva da epistemologia da práxis. Até então, estamos dialogando acerca de perfis que estão no interior da epistemologia positivista. Apesar disso, destacamos que, no interior das instituições de ensino superior que formam professores, podem acontecer aproximações com epistemologia da práxis, posto que legalmente elas detêm autonomia pedagógica.

Por não apresentar uma proposta de formação docente vinculada à epistemologia da práxis, a formação de professores no Brasil se desenvolveu vinculada aos interesses dos proprietários dos meios de produção. O estudo histórico permitiu deduzir que é a lógica do capital que determina o perfil de professor, de escola e de formação humana. Podem existir modificações na legislação, mas, se elas apresentarem apenas uma dimensão de modificação curricular, os problemas da formação de professores se manterão. A lógica atual do mercado é formar professores com competência técnica e científica para contribuir na educação dos futuros trabalhadores que ingressariam no mercado de trabalho.

Ao descrever o cenário da trajetória sobre a formação docente no Brasil, Gatti *et al.* (2019, p. 31) esclarecem que

[...] nossas políticas educacionais, e a da formação de professores, sempre se mostraram fragmentárias, respondendo a pressões imediatistas, a alguns movimentos sociais emergentes, e, particularmente, dos que tinham “voz” ou alguma função de poder e influência em dado momento. Uma característica recorrente foi a dificuldade de se estabelecer um equilíbrio curricular entre conhecimentos de área específica da docência e conhecimentos pedagógicos relacionadas a práticas educativas voltadas à educação básica.

A falta de identidade própria – com base nos problemas e desafios da realidade social, política, econômica e educacional brasileira – e de continuidade das políticas públicas para a formação de professores do EM estão enraizados em nossa história. O estudo acerca da formação de professores permitiu concluir que essa formação apresenta os mesmos problemas desde a sua origem e a epistemologia hegemônica que subjaz à legislação educacional é a positivista, ligada ao capital.

2.3 A FORMAÇÃO DE PROFESSORES DA ÁREA DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS A PARTIR DA EPISTEMOLOGIA DA PRÁXIS

Inicialmente, reafirmamos que a formação de professores para lecionar nos componentes curriculares de Biologia, Física e Química necessita se desenvolver na educação superior, nas universidades e institutos de educação, prioritariamente públicos, gratuitos e laicos. Essas instituições de formação inicial de docentes devem ser espaços de pluralidade de ideias e de gestão democrática. Além disso, ressaltamos que a discussão aqui evidenciada está

centrada na formação docente em cursos de licenciaturas em Biologia, Física e Química, para ensinar também nessas unidades curriculares na EPTNM²⁶.

Os professores licenciandos em Biologia, Física e Química estão inseridos em cursos distintos. Logo, eles se familiarizam com os conteúdos específicos da biologia, da física e da química, o que garante que ensinem os conhecimentos específicos dessas ciências. Entendemos essa questão, mas ressaltamos que deveriam existir pontos em comum no processo formativo desses profissionais e que contribuíssem para a formação humana integral dos estudantes que estão na EPTNM.

A formação docente, com base na epistemologia da práxis, deve evidenciar e analisar a própria organização da sociedade capitalista, suas disputas e as lutas de classes em seu interior. Além disso, se faz necessário compreender que os licenciandos estão naquele espaço para se tornarem professores, profissionais da educação e do ensino, o que perpassa conhecer teórica e praticamente os fundamentos da educação, da pedagogia e da didática. Inclui-se, nesse processo, os conhecimentos e saberes acerca da sociedade (o que engloba suas contradições) e da realidade social, econômica e política na qual a escola está inserida.

Uma dimensão fundamental para a formação docente e o ensino de ciências da natureza é a compreensão acerca da própria natureza e da relação que o homem estabelece com ela. Nesse caso, homens e mulheres transformam a natureza para atender as suas próprias necessidades. Como consequência, produzem ciência e tecnologia que apresentará implicações diretas nas relações sociais. Caso o professor receba uma formação isolada, desconexa da relação entre o homem e a natureza, ele dificilmente entenderá o papel da última, pois essa dimensão não estará clara para ele.

A partir das discussões desenvolvidas na subseção anterior, percebemos que a história da formação de professores nessa área foi marcada pela dicotomia entre formação específica (para ensinar os conteúdos biológicos, físicos e químicos) e formação pedagógica, bem como no predomínio do perfil de professor técnico-instrumental. A dimensão bacharelesca ainda é hegemônica nos cursos de licenciatura em biologia, física e química (TANURI, 2008; SAVIANI, 2009; GATTI, 2018), o que dificulta o fazer desses professores no EM, bem como na EPTNM. Na tentativa de ilustrar essa situação, chamamos a atenção para o estudo de Silva e Oliveira (2009), no qual se argumenta a respeito da falta de formação pedagógica na realidade dos cursos de licenciatura em química, em específico.

²⁶ Não é o foco de análise a atuação de professores licenciados em Biologia, Física e Química que atuam em disciplinas da formação técnica-profissional dos estudantes que estão na EPTNM.

Se pararmos para analisar como são as aulas dos conteúdos específicos, isso é, as aulas de Físico-Química, Orgânica, Analítica, Inorgânica, Bioquímica, em algumas universidades (com a sensação de ser a maioria!), notaremos um grande enfoque na racionalidade técnica. Parece que os docentes da universidade se esquecem de que estão formando (ao menos teoricamente, no papel!) professores de Química para a educação básica, e que estes necessitam de outros fundamentos para que possam atuar nas escolas, durante suas aulas. A articulação entre conhecimento específico (químico) e conhecimento pedagógico parece não ser responsabilidade dos docentes das disciplinas de conteúdo específico. (SILVA; OLIVEIRA, 2009, p. 47).

Ao compreender as lacunas históricas da formação de professores licenciados, bem como os interesses do mercado orientando os documentos oficiais, percebemos que esses docentes, inclusive aqueles que lecionam em unidades da área de ciências da natureza e suas tecnologias, não estão tão distantes das necessidades formativas daqueles professores da área técnica/profissional, ou seja, bacharéis, tecnólogos, técnicos de nível médio, que atuam na EPT e na EPTNM, tendo em vista que não receberam formação pedagógica suficiente para mobilizar saberes teórico-práticos que assegurem os desafios da aprendizagem dos estudantes.

Após analisar centenas de ementas de cursos de licenciatura em Biologia de instituições brasileiras, Gatti (2010, p. 147) alerta que ainda “há um predomínio bastante grande de conteúdos das unidades curriculares da área e muito pouco conteúdo relativo à educação e [à] docência nos currículos das licenciaturas em biologia”. Ela ainda esclarece que nas ementas dos cursos analisados não foi observada uma articulação entre os componentes curriculares de formação específica (conteúdos de biologia) e a formação pedagógica (conteúdos de docência).

Assim como os resultados da pesquisa de Gatti (2010) para a formação de professores de Biologia, Santos e Curi (2012, p. 847) alertam que “em se tratando dos cursos de formação de professores que ensinam física, os dados são preocupantes”. Ao analisar ementas de cursos de licenciatura em física, as autoras concluíram que a formação inicial desses professores está centralizada nos conhecimentos específicos da física, sem estabelecer relações com as questões pedagógicas do EM.

Sendo assim, percebemos que existem lacunas na formação inicial de professores de Biologia (GATTI, 2010), de Física (SANTOS; CURI, 2012) e de Química (SILVA; OLIVEIRA, 2009). Percebemos que o modelo curricular hegemônico de formação inicial de professores para essa área do conhecimento ainda estabelece relações com o perfil técnico-instrumental, apesar das diretrizes atuais de formação inicial e continuada de docentes apontarem para uma defesa em torno do perfil prático-utilitário.

Resguardadas as diferenças e as especificidades de cada uma das licenciaturas evidenciadas nos estudos de Silva e Oliveira (2009), Gatti (2010) e Santos e Curi (2012), destacamos que em todas existem problemas no que se refere à formação pedagógica, o que desemboca na atuação desses profissionais no EM e, conseqüentemente, na EPTNM. A falta de formação pedagógica dos professores que atuam nos componentes curriculares de Biologia, Física e Química se agrava quando esses profissionais ingressam na EPT e se deparam com uma grande variedade de cursos em que pode atuar, como já alertamos na introdução da presente pesquisa de doutoramento.

Levando em consideração que a EPT é uma modalidade de ensino que se articula e se integra a outras modalidades e aos diferentes níveis da educação escolar, a própria legislação abre espaço para que no interior das instituições de ensino se desenvolvam cursos de diferentes ordens, com públicos diversos. No caso específico das relações da EPT com o EM, destacamos o excerto do art. 36-B da LDBEN, nº 9.394/1996, que normatiza o seguinte:

A educação profissional técnica de nível médio articulada, prevista no inciso I do caput do art. 36-B desta Lei, será desenvolvida de forma:

I - integrada, oferecida somente a quem já tenha concluído o ensino fundamental, sendo o curso planejado de modo a conduzir o aluno à habilitação profissional técnica de nível médio, na mesma instituição de ensino, efetuando-se matrícula única para cada aluno;

II - concomitante, oferecida a quem ingresse no ensino médio ou já o esteja cursando, efetuando-se matrículas distintas para cada curso [...]. (BRASIL, 1996, n.p.).

Como podemos observar, existem 2 (duas) organizações possíveis para o desenvolvimento da EPTNM desenvolvida de forma articulada ao EM. Na primeira delas, o estudante tem uma matrícula única e recebe formação de caráter geral e técnica na mesma instituição de ensino. Na segunda, o estudante pode apresentar 2 (duas) matrículas distintas, seja em instituições diferentes ou até mesmo na mesma escola. Compreende-se que a organização mais viável para o desenvolvimento do currículo integrado é na forma integrada, haja vista que os professores estão atuando numa escola.

A Resolução CNE/CEB nº 2, de 15 de dezembro de 2020, aprovou o Catálogo Nacional de Cursos Técnicos. Nele, existem 215 (duzentos e quinze) cursos que podem ser oferecidos aos estudantes da EPT, situados em 13 (treze) eixos tecnológicos, a saber: ambiente e saúde, controle e processos industriais, desenvolvimento educacional e social, gestão e negócios, informação e comunicação, infraestrutura, militar, produção alimentícia, produção cultural e

design, produção industrial, recursos naturais, segurança, turismo, hospitalidade e lazer (BRASIL, 2020a).

Os cursos da EPTNM podem se desenvolver como consequência da articulação com a EJA no EM (arts. 37 e 38 da LDBEN, nº 9.394/1996). Nesse caso, os desafios são somados à questão da especificidade do público da educação de jovens e adultos. Ressaltamos que os professores que atuam nos componentes curriculares de Biologia, Física e Química na RFEPCT estão imersos nessa realidade, uma vez que as instituições vinculadas destinam um percentual das vagas para o público da EJA, conforme estabelecido na Lei nº 11.892/2008.

No que se refere especificamente à formação para lecionar na EPT, Moura (2014, p. 89) alerta que “os cursos de licenciatura, em geral, não incluem em seus currículos estudos aprofundados sobre esse campo [EPT] e menos ainda sobre a sua relação com o ensino médio”. Além disso, o autor lembra que esses cursos de formação de professores não discutem aspectos da formação humana integral, do trabalho como princípio educativo e do currículo integrado, elementos que são defendidos pelos autores da área da educação profissional que trabalham na perspectiva social e crítica e, principalmente, na epistemologia da práxis.

Após analisar o currículo de um curso de licenciatura em Química, Brilhante e Cavalcante (2017, p. 1) concordam com o cenário exposto por Moura (2014), pois sinalizam que “o PPC da Licenciatura em Química não apresenta como objetivo ou justificativa a formação para atuação do futuro profissional na EPT e na EPTNM, o que pode indicar a necessidade de uma legislação mais sólida”.

Em pesquisa realizada na licenciatura em Biologia do IFRN, ou seja, em uma instituição pública de EPT, Moraes e Henrique (2019) esclarecem que nessa licenciatura as discussões específicas acerca da EPT estão restritas aos componentes curriculares do núcleo didático-pedagógico, enquanto as reflexões sobre formação humana integral, trabalho como princípio educativo e currículo integrado são incipientes ou inexistentes, o que conota, conforme os resultados da pesquisa, uma contradição, tendo em vista que o IFRN é uma instituição de EPT que não contribui de forma sistêmica para a formação de professores de Biologia para atuar na EPTNM.

Esse cenário não é tão diferente na formação de professores de física, tendo em vista que o estudo empírico de Souza e Penido (2020) mostra que a maioria dos docentes licenciados que atuam na EPTNM não ouviram falar a respeito dessa oferta de educação escolar na formação inicial. Além disso, os professores e as professoras de física, participantes dessa pesquisa, não estabelecem diálogos com os professores da formação profissional na produção

dos seus planos de ensino, bem como na sua atuação, o que conota um aspecto de distanciamento da proposta de currículo integrado.

Outras pesquisas que dialoguem a respeito da formação de professores de Biologia, Física e Química para atuar mediante as especificidades da EPTNM devem ser desenvolvidas e publicadas, tendo em vista que ainda são esporádicos os estudos acerca dessa questão nos periódicos eletrônicos especializados sobre formação de professores. Apesar disso, as pesquisas elencadas permitem pontuar que a formação inicial em cursos de licenciatura em biologia, física e química ainda não oferece condições para que os professores atuem em consonância com a formação humana integral, o trabalho como princípio educativo e o currículo integrado, ou seja, questões pedagógicas específicas da EPTNM que defendemos.

Em resumo, estamos diante de 4 (quatro) problemas estruturais acerca da formação de professores que lecionam nos componentes curriculares que compõem a área de ciências da natureza e suas tecnologias na EPTNM: (1) a formação de professores licenciados está ancorada na epistemologia vinculada ao capital; (2) a formação pedagógica desses professores apresenta um caráter bacharelesco, desde a sua origem aos dias atuais; (3) os professores que atuam nas unidades curriculares de Biologia, Física e Química não recebem formação para trabalhar na EPTNM; (4) por estar vinculada ao capital, a formação docente não aproxima os professores das questões envolvendo a formação humana integral, o trabalho como princípio educativo e o currículo integrado e, conseqüentemente, na compreensão acerca das contradições inerentes à sociedade capitalista, o que impossibilita a busca (consciente) da transformação social.

Pensando em uma outra proposta de formação específica para as necessidades da EPTNM, Araujo (2008, p. 58) destaca que o fazer docente na EPT “compreende um saber específico: o conteúdo capaz de instrumentalizar o exercício profissional”. Essa é uma condição mínima ao professor que atua nessa modalidade de educação. A EPT é caracterizada pela formação técnica e o exercício profissional dos estudantes e espera-se que os profissionais da educação e do ensino (o que inclui os professores) apresentem saberes teórico-práticos que contribuam com essa proposta de formação humana.

No que se refere às formas em que se desenvolve a EPTNM no interior das redes de ensino do país, Machado (2019) destaca que é necessário que o professor conheça efetivamente as estratégias e práticas de integração dos conhecimentos científicos, tecnológicos, sociais e humanísticos que compõem o núcleo comum de conhecimentos gerais e universais, bem como busque construir conhecimentos relativos às atividades técnicas de trabalho e de produção dos cursos em que pode atuar. Na visão da autora, essa é uma condição imperativa e necessária para

pensarmos acerca de um projeto de educação profissional que não desvincule os conhecimentos gerais dos conhecimentos específicos (integração curricular).

Ao traçar um perfil ideal de professor para atuar na EPTNM, Moura (2014) utiliza como exemplo ilustrativo os professores de Biologia. Segundo o autor,

O professor de Biologia tem de dominar os conceitos dessa ciência profundamente, pois não se pode ensinar o que não se sabe. Deve ter domínio sobre os saberes didático-pedagógicos para fazer as mediações necessárias ao processo de apropriação, por parte dos estudantes, desses conhecimentos. Ressalte-se que essa é uma particularidade da profissão docente, pois nas outras profissões não é exigência intrínseca a capacidade de ensinar os conhecimentos a elas inerentes. Mas, voltando ao professor de Biologia, pode-se afirmar que o domínio desse campo científico e dos saberes didático-pedagógicos não bastam se o referencial é a formação humana integral, emancipatória. Se esse é o referencial, o professor de Biologia terá de compreender essa ciência e suas tecnologias em relação com as demais e com a sociedade em geral, com a produção material da vida, enfim como parte de uma totalidade. Terá de compreender a quem interessa os conhecimentos produzidos nesse campo científico e as aplicações decorrentes, quem deles se apropria, quais as contribuições para a vida humana, em que medida tais conhecimentos e suas aplicações são submetidos aos interesses privados do capital e como isso pode ser transformado na perspectiva de contribuir para atender aos interesses sociais e coletivos. Dessa forma, é imprescindível o compromisso ético-político. (MOURA, 2014, p. 35).

Moura (2014) não aprofunda sua análise nas questões epistemológicas, pedagógicas e didáticas da Biologia, ou seja, dos conteúdos de ensino específicos inerentes a essa unidade curricular. Ao contrário, ele discorre sobre os conhecimentos gerais acerca do fazer dos professores, o que reforça a defesa em torno de problematizar uma área de conhecimento e as necessidades pedagógicas para o seu desenvolvimento no interior das instituições que ofertam EPTNM.

Nesse contexto, Machado (2008) ressalta que

[...] o professor da educação profissional deve ser capaz de permitir que seus alunos compreendam, de forma reflexiva e crítica, os mundos do trabalho, dos objetos e dos sistemas tecnológicos dentro dos quais estes evoluem; as motivações e interferências das organizações sociais pelas quais e para as quais estes objetos e sistemas foram criados e existem; a evolução do mundo natural e social do ponto de vista das relações humanas com o progresso tecnológico; como os produtos e processos tecnológicos são concebidos, fabricados e como podem ser utilizados; métodos de trabalho dos ambientes tecnológicos e das organizações de trabalho. (MACHADO, 2008, p. 18).

A defesa desses 2 (dois) autores está centrada na necessidade de os professores ensinarem os conteúdos específicos a seus estudantes com base no conhecimento sobre o sentido do trabalho e suas contradições no modo de produção capitalista. Essa abordagem deveria estar clara em todos os níveis e etapas educacionais, mas na EPTNM ela precisa ser tratada de forma prioritária, uma vez que essa modalidade contribui para a formação de trabalhadores e trabalhadoras que ingressarão em atividades produtivas no mundo do trabalho.

A contar do instante em que o professor da EPTNM (seja ele licenciado ou não) toma consciência social, política e pedagógica do seu papel enquanto principal agente formador da classe trabalhadora, ele pode contribuir para a formação do estudantes com visão crítica e emancipatória. Sendo assim, é fundamental que os professores também recebam formação para desenvolver uma consciência ético-política e de classe social que evidencie às contradições inerentes ao capital e suas possibilidades de superação.

Na perspectiva do compromisso ético-político e de classe social, as autoras Silva, Henrique e Medeiros Neta (2019) esclarecem que

[...] é necessário que o professor tenha condições de trazer para o seu trabalho um direcionamento crítico, a partir do trabalho coletivo e interdisciplinar, da apropriação teórico-prática e do compromisso ético-político assumindo a docência enquanto profissão, lutando por espaços de valorização e negando a precarização da formação e do trabalho docente e, conseqüentemente, tenha condições de promover junto a seus alunos uma educação emancipatória na perspectiva da formação humana. (SILVA; HENRIQUE; MEDEIROS NETA, 2019, p. 12).

A defesa em torno do fazer docente alinhado à formação humana integral dos sujeitos é destacada pelas autoras. Acrescentamos que essa visão formativa carece de estabelecer relações com os interesses da classe trabalhadora, de forma integral (todas as dimensões da existência humana) e integrada (EPT ao EM). É preciso sublinhar que essa consciência ético-política e humana está atrelada aos processos formativos. São remotas as possibilidades de os docentes construir uma visão crítica e transformadora acerca do modo de produção capitalista, bem como as suas contradições, sem receber uma formação para tal finalidade.

Nessa linha, os professores que lecionam nos componentes curriculares de Biologia, Física e Química são sujeitos reais, humanos, que desenvolvem o seu fazer em uma escola situada contextual e historicamente e que expressa características culturais e sociais daquela determinada localidade. O trabalho docente é consequência dos processos de formação inicial e continuada, bem como das políticas públicas educacionais direcionadas para a valorização da

profissão docente. Logo, sua formação e desempenho não dependem apenas de sua vontade, posto que o fazer docente está situado na tessitura social, recebendo inúmeras pressões. (MORAIS; HENRIQUE; CAVALCANTE, 2019).

Arelado a isso, as professoras e os professores devem receber formação para saber interpretar a sua condição enquanto trabalhadoras e trabalhadores da educação e da EPTNM, compreendendo o seu papel de protagonista na luta pela melhoria salarial e progressão na carreira, bem como melhorias das condições reais de trabalho. As professoras e os professores são profissionais da educação e do ensino, dotados de conhecimentos específicos para ensinar e contribuir para a formação dos estudantes, mas também fazem parte da classe trabalhadora como um todo e, se reconhecer como tal, é fundamental para um outro projeto de escola e sociedade que estamos defendendo.

Os professores e as professoras de Biologia, Física e Química devem ter o compromisso de preparar as novas gerações, permitindo que os estudantes se apropriem dos conhecimentos históricos e culturalmente produzidos pela humanidade e que seja possível a implementação das conexões entre a teoria e a vivência prática que partam do concreto, da sua totalidade, para poder possibilitar sua atuação na sociedade e se tornarem, assim, instrumentos para transformações individuais e coletivas. (MASSUCATO; AKAMINE; AZEVEDO, 2012).

Na abordagem da epistemologia da práxis, os professores e as professoras são vistos como intelectuais que não se deslocam dos interesses da classe trabalhadora. Os trabalhadores e as trabalhadoras são diversos, plurais e diferentes, logo, esses professores e essas professoras carecem de receber formação para a diversidade étnica, racial, de gênero e de sexualidade. Além disso, o caráter ético da profissão docente deve se fazer presente nos cursos de formação inicial e continuada, sobretudo quando estamos falando de professores da área de ciências da natureza e suas tecnologias, agentes fundamentais para a produção de uma consciência do natural e da natureza.

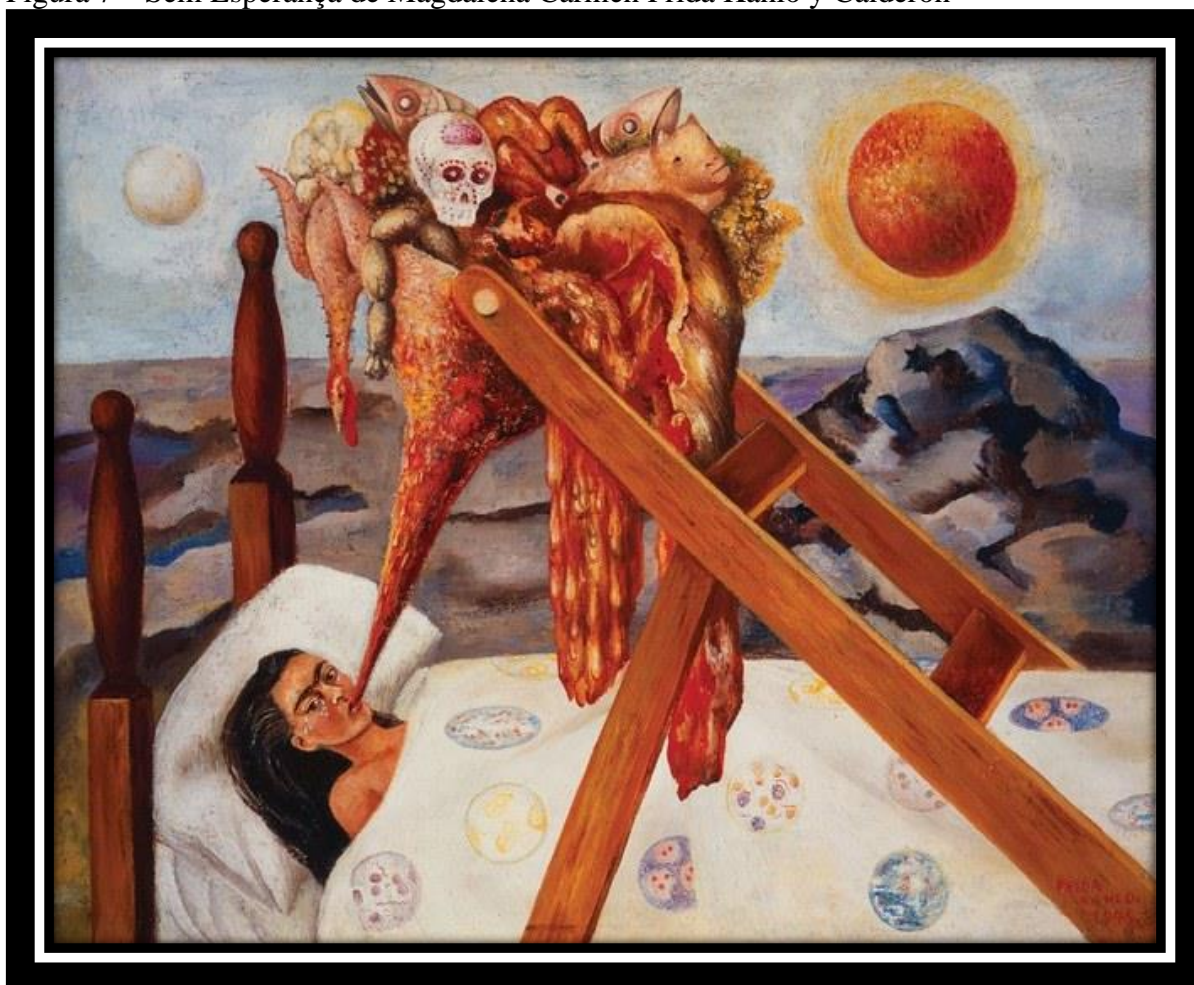
A natureza compreendida a partir da relação que os homens e as mulheres estabelecem com o meio natural a partir do trabalho. Essa é uma condição imperativa ao trabalho dos professores de Biologia, Física e Química no interior das instituições de ensino, tendo em vista que a compreensão na essência das questões ambientais perpassa o entendimento das relações contraditórias que os homens e mulheres, inseridos em uma sociedade capitalista, desenvolvem com a natureza. A partir disso, é possível trabalhar os conteúdos biológicos, físicos e químicos em sua essência. Os saberes dos professores dessa área do conhecimento deveriam apresentar essa especificidade, que é inerente e comum aos 3 (três) grupos de professores.

O trabalho dos professores e das professoras, portanto, está situado na tessitura das contradições do capitalismo e do modo de produção hegemônico na atualidade. Na abertura da seção, apresentamos uma obra de Folco (2019) e, posteriormente, realizamos uma analogia sobre os pequenos e grandes rostos presentes na pintura em relação aos processos de formação de professores. Tendo como guia essa prerrogativa (o trabalho e a formação docente inseridos na totalidade social), iniciamos a seção refletimos em torno das epistemologias que norteiam a formação de professores no Brasil. Em seguida, recorreremos ao contexto histórico para entender como a formação docente foi se desenvolvendo em nosso país. Nas análises, partíamos do geral para fazer uma reflexão em torno dos professores de Biologia, Física e Química. Esse movimento foi importante para ter uma visão mais ampla acerca do objeto da seção, ou seja, a formação de professores da área de ciências da natureza e suas tecnologias para a EPTNM.

3 O ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS PARA A EPTNM NA PERSPECTIVA DA PRÁTICA REVOLUCIONÁRIA

A obra escolhida para abrir a seção é da artista mexicana Magdalena Carmen Frida Kahlo y Calderón, conhecida mundialmente como Frida Kahlo. As suas pinturas refletem situações vivenciadas pela artista no decorrer do século XX. O quadro escolhido se chama “Sem Esperança” (originalmente intitulada *Sin esperanza*), datado de 1945. Essa obra retrata um período da vida da artista em que ela sofreu um acidente e passou 2 (dois) anos de cama após realizar 17 (dezessete) cirurgias. Localizamos essa pintura em um estudo sobre a vida e obra de Frida desenvolvido por uma pesquisadora da Universidade Federal do Ceará (PEREIRA, 2018).

Figura 7 – Sem Esperança de Magdalena Carmen Frida Kahlo y Calderón



Fonte: <https://www.lacamaradelarte.com/2018/02/sin-esperanza.html>.

A escolha por Frida se deve ao fato de a artista desenvolver inúmeras pinturas sobre situações de saúde física e emocional²⁷, o que está em consonância com o atual momento em que estamos vivendo, no contexto dos anos de 2020 e 2021. A presente seção está sendo produzida no contexto da pandemia mundial, decorrente da Covid-19, ocasionada pelo vírus Sars-CoV-2 e suas variantes. Em março de 2021, período da escrita desta seção e depois de 1 (um) ano de medidas restritivas de isolamento²⁸, o Brasil torna-se o epicentro da doença, com milhares de mortes diárias, por conta de uma segunda onda da doença ocasionada pela variante Gamma, registrada inicialmente no estado do Amazonas.

A Covid-19 foi identificada inicialmente na China, no período que correspondeu aos últimos meses de 2019 e início de 2020. Desde então, essa doença vem ressignificando a existência humana e a forma de pensar as mais variadas dimensões da vida, o que engloba a ciência, a tecnologia e a educação. É envolto nesse cenário que escolhemos a obra de Frida para abrir esta seção que dialoga com o ensino de ciências da natureza e suas tecnologias para o contexto da EPTNM, tendo em vista que os professores que ensinam Biologia, Física e Química desempenham papel fundamental para a compreensão, por parte dos estudantes, dos mecanismos de transmissibilidade dessa doença.

A pandemia mundial da Covid-19 trouxe importantes discussões acerca do conhecimento científico e da relação do homem com a natureza. Essa questão fica evidente à medida que as primeiras hipóteses sobre o surgimento da linhagem do vírus Sars-CoV-2 estão relacionadas a outros vírus que infectam morcegos há cerca de 40 (quarenta) anos. Com o crescente aumento populacional e, conseqüentemente, o aumento no volume do desmatamento e busca por alimentos no decorrer dos últimos anos, provavelmente essas linhagens foram sofrendo alterações até se tornarem extremamente letal para a nossa espécie. Essas hipóteses são recentes e precisam ser aprofundadas, porém, para o presente estudo (quando está sendo escrito), elas evidenciam que a relação que o homem vem estabelecendo com a natureza representa um perigo para a própria espécie humana.

O ensino de ciências da natureza e suas tecnologias, nesse sentido, apresenta papel fundamental na compreensão acerca das questões e relações que envolvem a espécie humana e

²⁷ A pintora Frida Kahlo passou por diversas intervenções e internações por decorrência do seu estado de saúde debilitado. Aos 6 (seis) anos de idade (1913), Frida contraiu poliomielite. Aos 18 (dezoito) sofre um grave acidente de ônibus. Sofreu 2 (dois) abortos espontâneos. Em 1936, a artista passou por uma nova cirurgia no pé, o que ocasionou fortes dores na coluna. Posteriormente, usou um colete como forma de proteção às recorrentes cirurgias.

²⁸ É preciso destacar que o isolamento e distanciamento social no Brasil no período pandêmico ocorre/ocorreu de maneira pulverizada e dispersa, tendo em vista que o próprio presidente da república, Jair Messias Bolsonaro, realizou inúmeros eventos com seus apoiadores sem uso de proteção individual (máscaras) e distanciamento. Mesmo em época de grandes picos de mortes decorrentes da Covid-19 no Brasil, o Presidente da República incentivou atos de aglomeração nas capitais de alguns estados brasileiros.

a natureza, tendo em vista que as ciências dessa área buscam explicar os fenômenos físicos, químicos e biológicos. Compreendemos, inicialmente, que a pandemia da Covid-19 se tornou um verdadeiro espaço de reflexão sobre a função da ciência para a humanidade.

No ano de 2020, destacamos o trabalho de pesquisadores da área de ciências da natureza no sequenciamento do Sars-CoV-2, nos estudos envolvendo a produção da vacina, bem como nas pesquisas sobre medidas de profilaxia. Em paralelo a isso, e de forma contraditória, o pensamento negacionista acerca da ciência foi um dos principais fatores de desinformação com relação a essa doença, o que demonstra que não é só preciso ensinar os conhecimentos biológicos, físicos e químicos, mas estabelecer relações conscientes entre esses conhecimentos e a sociedade capitalista, caracterizada pela hegemonia do pensamento neoliberal e neoconservador. Mesmo com informações disponíveis nos canais de televisão, plataformas digitais como o *Youtube* na internet, o pensamento negacionista e obscurantista ganhou força no Brasil e no mundo, o que dificultou os processos de isolamento e distanciamento físico e, no ano de 2021, no Brasil, a vacinação de adultos e crianças.

Na pintura de Frida, datada de 1945, observamos representações no lençol branco que nos faz remeter aos microrganismos que afetam a sua saúde. A artista não conhecia o Sars-CoV-2, nem estava ilustrando a pandemia da Covid-19, entretanto, ela retratava a relação dos homens e das mulheres com outros seres vivos e como isso podia afetar as nossas vidas. Além disso, ela mostrava sua impossibilidade de fazer alguma coisa, posto que seus braços estão dentro do lençol, também acometidos com os microrganismos. Nessa situação, o que lhes restava era receber uma alimentação repleta de sangue e carne, de vários tipos de animais. Em segundo plano, o mundo segue inexorável, representado pelo sol e pela lua.

A pintura retrata uma Frida doente, enferma, em um cenário apocalíptico, seco e sem vida. A natureza parece sumir em meio ao solo pedroso, mas não lhe faltam alimentos. Essa nutrição, que deveria ser saudável para a espécie humana, é repleta de bichos vivos. As comidas, nesse contexto, estão dispostas em sua armadura de trabalho, ou seja, o cavalete de pintura, mostrando que mesmo enferma a artista não se distancia do seu instrumento de trabalho. Nesse contexto, a obra escolhida é bastante simbólica no atual momento pandêmico, mas também reflete um pouco da relação entre homens e mulheres e a natureza, tendo em vista o cenário obscuro e sem vida do segundo plano que dialoga com a agonia do primeiro. Na tessitura artística, percebemos que a doença dos homens e das mulheres também pode ser a doença da natureza.

Nesta seção, reuniremos esforços epistêmicos, políticos e históricos para refletir em torno do ensino de ciências da natureza para a última etapa da EB de forma articulada à EPT,

ou seja, EPTNM, conforme nomenclatura estabelecida na LDBEN nº 9.394/1996 (BRASIL, 1996). A discussão aqui evidenciada sobre o ensino de ciências da natureza e suas tecnologias estará centrada na perspectiva envolvendo um projeto de EP que tenha o trabalho como princípio educativo, a formação humana integral e o currículo integrado como elementos basilares, o que está em consonância com os fundamentos teórico-práticos apresentados na introdução da presente tese (seção 1).

No decorrer desta seção, situaremos o leitor com relação à realidade material no que tange ao ensino de ciências da natureza e suas tecnologias no EM. (MORAES, 2009; DELIZOICOV, ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2011; ARAUJO; SANTOS, 2014; SANTOS; GONÇALVES, 2017). Em seguida, discutiremos algumas alternativas apresentadas pelos principais pesquisadores da área para esse problema. (AGUIAR JUNIOR, 1998; KRASILCHIK, 2000; CARVALHO, 2004; CASTRO, 2004; ARMSTRONG; BARBOSA, 2012).

Cumprido destacar que, enquanto pesquisa bibliográfica e documental, recorreremos aos estudos de autores que fomos localizando em periódicos eletrônicos que discorriam a respeito do ensino de ciências da natureza. Para isso, utilizamos o *Google Acadêmico* como instrumento de busca. Levando em consideração que o estudo tem como ponto de partida o ensino de ciências da natureza no EM, optou-se por utilizar pesquisadores consagrados da área, como por exemplo: Krasilchic (2000), Carvalho (2004), Castro (2004) e Angotti e Pernambuco (2011).

É preciso frisar que os estudos que discorrem acerca do ensino de ciências da natureza e suas tecnologias na EPTNM são extremamente esporádicos na literatura, o que representou um desafio para a construção da presente seção. Além disso, agrava-se o fato de essas pesquisas discorrerem sobre a educação profissional muitas vezes apenas enquanto espaço empírico da pesquisa e não necessariamente do ponto de vista epistemológico, ou seja, inserindo o ensino de ciências da natureza e suas tecnologias em relação com o trabalho como princípio educativo, o currículo integrado e a formação humana integral.

O intuito da organização da seção é partir da visão aparente do problema, ou seja, como o ensino de ciências da natureza e suas tecnologias é visto na superficialidade da questão. Para alcançar tal intuito, recorreremos a alguns dados referentes ao ensino de ciências da natureza e suas tecnologias no EM. O intuito desse movimento não é aprofundar o olhar nessa questão, mas situar o retrato em sua superficialidade. Não satisfeitos em compreender o objeto na superfície, recorreremos ao contexto histórico para compreender como o ensino de ciências da natureza e suas tecnologias se desenvolve no país. Com base nesse movimento, é possível compreender na essência os problemas e refletir em torno desse ensino na EP e na EPTNM.

Na tentativa de realizar o movimento histórico, recorreremos à legislação educacional (pesquisa documental) e aos autores e autoras da área (pesquisa bibliográfica). Do ponto de vista da legislação, resgatamos os principais documentos que normatizavam especificamente o ensino de ciências da natureza e suas tecnologias para a última etapa da educação básica (a nomenclatura se altera no decorrer dos anos). Na busca por suporte para essas análises, recorreremos aos estudos de pesquisadores e pesquisadoras como Saad (1981), Maciel, Shigunov Neto, (2006), Saviani (2008), Trindade e Trindade (2008), Kucera (2012), Buss (2016), Barboza, Meloni (2018) e Oliveira e Santos (2021).

As 3 (três) subseções (3.2.1, 3.2.2 e 3.2.3) que discorrem sobre essas questões são importantes para compreendermos como o ensino de ciências da natureza e suas tecnologias foi se construindo no Brasil e como ele chegou ao estado que está nas duas primeiras décadas do século XXI. De acordo com Marx e Engels (1982, p. 417), “os homens fazem a sua própria história, mas não a fazem segundo a sua livre vontade, em circunstâncias escolhidas por eles próprios, mas nas circunstâncias imediatamente encontradas, dadas e transmitidas”. Sendo assim, o ensino de ciências da natureza e suas tecnologias é decorrente da história real de homens e mulheres, não sendo possível compreendê-lo apenas situando-o no agora, mas sim na história.

Por fim, na presente seção, apresentaremos algumas reflexões sobre o ensino das ciências da natureza e suas tecnologias em consonância com a formação humana integral, o trabalho como princípio educativo e o currículo integrado (subseção 3.3), elementos constitutivos da proposta crítico-emancipatória e contra-hegemônica de educação escolar, ensino de ciências da natureza e suas tecnologias e de EPTNM a que estamos vinculados.

As discussões desenvolvidas nas próximas seções são fundamentais para a produção da presente tese, haja vista que o profissional professor mobiliza saberes teórico-práticos produzidos na formação inicial e continuada (o que engloba o próprio fazer docente) para efetivar o processo de ensino-aprendizagem dos estudantes que estão na EPTNM, recebendo formação técnico-profissional. A base de saberes que estamos discutindo tem como ponto de partida a educação escolar e os processos de aprendizagem, sendo a discussão em torno do ensino de ciências da natureza e suas tecnologias elemento basilar.

A base de saberes docentes que estamos buscando problematizar tem como intencionalidade a docência na EPTNM. Refletir em torno dos fundamentos, disputas e interesses que norteiam o ensino de ciências da natureza e suas tecnologias têm implicações diretas nos saberes que os professores constroem, mobilizam e reconstróem nos seus respectivos ambientes de trabalho. Logo, não podemos pensar nesses saberes sem refletir em

torno do ensino, sobretudo, quando ele foi produzido historicamente, como veremos no decorrer das seções e subseções, para atender aos interesses da classe social dominante.

3.1 CARACTERÍSTICAS DO ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS NA ATUALIDADE

Os conhecimentos biológicos, físicos e químicos são ensinados às crianças, adolescentes, jovens e adultos brasileiros, ou seja, estão presentes no decorrer de toda a EB, o que engloba a EJA. Apesar disso, em consonância com o objeto de estudo, discutiremos alguns dilemas vivenciados por professores e professoras no interior das instituições de ensino que ofertam o EM, ou seja, a última etapa da EB. O recorte é necessário, tendo em vista que os saberes docentes que estamos discutindo na presente pesquisa são direcionados para o ensino de ciências no EM e, mais especificamente, na EPTNM.

No decorrer da seção, veremos que muitos desafios se fazem presentes no EM e, como consequência, também reverbera na atuação dos professores que atuam na EPTNM, apesar de a EPT apresentar também suas especificidades, sobretudo quando pensada com base na formação humana integral, no trabalho como princípio educativo e no currículo integrado. A discussão em torno do ensino de ciências da natureza e suas tecnologias é fundamental para o desenvolvimento do objeto de estudo da presente tese de doutoramento, tendo em vista que os saberes têm como intencionalidade o ensino.

Na busca por iniciar nossas análises, destacamos, inicialmente, os resultados de aprendizagem de estudantes brasileiros em ciências da natureza e suas tecnologias pelo Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (Pisa). Realizado pela primeira vez em 2000 pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE²⁹), o Pisa é repetido globalmente a cada 2 (dois) anos. O relatório de 2018, que foi publicado no ano de 2020 no *site* do INEP, mostra uma média de proficiência dos jovens³⁰ brasileiros em Ciências de 404 (quatrocentos e quatro) pontos, ficando abaixo de países como Argentina, Colômbia, Uruguai, Chile e da média da OCDE para as ciências.

Conforme o relatório,

²⁹ A OCDE é uma organização intergovernamental composta por 38 países membros. Ela foi fundada em 1961 com o objetivo de estimular o desenvolvimento econômico e o comércio mundial.

³⁰ Foram avaliados os estudantes entre 15 (quinze) e 16 (dezesseis) anos, de qualquer tipo de instituição, seja na EB ou na EPT, pública ou privada. Esses discentes estavam em idade de cursar o EM (quinze e dezesseis anos), mas isso não significa que essa seja uma avaliação de EM, mas da EB como um todo, nas mais diferentes modalidades de ensino.

Embora a média de proficiência do Brasil tenha aumentado ligeiramente, de 401 em 2015 para 404 em 2018, a diferença entre esses valores não é estatisticamente significativa. Verifica-se que a média de proficiência do Brasil em Ciências melhorou entre 2006 e 2009 e, desde então, vem oscilando em torno de 400 pontos. (BRASIL, 2020c, p. 133).

Os resultados do Pisa apontam diferenças significativas no que se refere à proficiência em ciências entre as redes de ensino, bem como nas regiões do País, o que demonstra o cenário de desigualdades educacionais de acesso e permanência dos jovens nas escolas, sobretudo quando voltadas para o ensino na área de ciências da natureza e suas tecnologias. Os dados gerais, incluindo os resultados das escolas particulares e da RFEPCT, colocaram o Brasil em último lugar na proficiência em ciências entre os países da América do Sul que participam da avaliação internacional, sinalizando que os estudantes sabem pouco sobre os fenômenos da natureza e sobre ciências de uma forma geral.

Os resultados do Pisa demonstram uma deficiência sobre as aprendizagens em ciências da natureza e suas tecnologias no interior das escolas públicas e privadas do país. Nesse contexto, necessitamos compreender esse problema de forma mais ampla, estabelecendo relações com o EM de forma geral, o que engloba também a EPTNM. Os resultados do Pisa não detectam diferenças entre o ensino de ciências da natureza e suas tecnologias no interior da EB, entre EF e EM, por essa razão, recorreremos aos resultados do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM).

No ENEM de 2019, a título de exemplo, a média da área de ciências da natureza e suas tecnologias (Biologia, Física e Química) foi 477,8 (quatrocentos e setenta e sete virgula oito) pontos. A nota mais baixa entre todas as áreas de conhecimento que são avaliadas pelo exame. No período histórico entre 2016 e 2019, a área manteve-se com pouca oscilação (seja positiva ou negativa), o que mostra a constância dos resultados da área frente às demais. Em 2020, a prova que quantifica a aprendizagem dos estudantes brasileiros em ciências da natureza e suas tecnologias se manteve como a mais baixa (média de 490,39), apesar da leve melhora quando comparada com a nota final de 2019.

Ao evidenciar os dados mais gerais do ENEM, observamos que a área de ciências da natureza e suas tecnologias é aquela que apresenta a menor nota, sem oscilações significativas, ou seja, pouca ou nenhuma alteração nas médias dos estudantes que realizaram a prova nos últimos 5 (cinco) anos. Cumpre destacar que a prova de ciências da natureza e suas tecnologias apresenta 45 (quarenta e cinco) questões de componentes curriculares como Biologia, Física e Química, o que conota um resultado da área e não de um componente curricular específico.

Poderíamos, assim como nos resultados do Pisa, analisar outros dados importantes decorrentes dos resultados do ENEM, como por exemplo, as diferenças entre regiões do país, faixa etária, etnias e características socioeconômicas, porém, os dados gerais já são preocupantes, tendo em vista que a área de conhecimento apresenta o pior resultado, dentre todas as áreas/provas avaliadas, evidenciando que os estudantes do EM, o que engloba a EPTNM, apresentam dificuldades para solucionar as questões da prova que estão vinculadas à área de ciências da natureza e suas tecnologias.

Os resultados quantitativos da aprendizagem dos estudantes não conseguem captar o fenômeno educativo em sua totalidade. Entretanto, eles evidenciam o cenário, no mínimo problemático, em que está envolvido o ensino dos componentes de Biologia, Física e Química no país, tendo em vista que eles sempre aparecem como a área com o menor índice de aprendizagem no principal exame de EM. Sabendo disso, recorreremos aos estudos científicos sobre o ensino de ciências da natureza e suas tecnologias e a percepção que os discentes têm sobre ele para buscarmos mais elementos analíticos.

O estudo de Oliveira e Bizzo (2018) foi desenvolvido com 2.404 (dois mil quatrocentos e quatro) estudantes da 1ª série do EM, de 78 (setenta e oito) escolas das redes públicas e privadas do Brasil. Eles procuraram compreender a percepção dos estudantes com relação ao ensino de ciências da natureza e suas tecnologias e o papel da ciência na escola e fora dela. Os resultados mostram uma valoração, por parte dos estudantes, sobre o ensino de ciências da natureza e suas tecnologias, apesar de os estudantes não desejarem seguir uma carreira que lide com a ciência e/ou tecnologia. Os meninos e as meninas participantes ainda discordaram da afirmação que “deveria ter mais aulas de ciências no currículo”, o que pode sinalizar para uma recusa dos discentes em ter mais estudos teórico-práticos na área.

A pesquisa de Moraes (2009), realizada com estudantes de 2 (duas) escolas – uma particular e outra pública – de EM, buscou conhecer um pouco mais da realidade do componente curricular de Física, a partir das falas dos estudantes. Os achados do autor esclarecem que os discentes consideram a Física como sendo uma unidade curricular bastante difícil. “Esta dificuldade, pelo que pôde ser observado, está centrada na interpretação e nos cálculos. Mostrando assim que a Física ensinada em sala de aula ainda é voltada para os aspectos matemáticos”. (MORAES, 2009, p. 6).

No tocante ao ensino de Química, Santos e Gonçalves (2017) aplicaram questionários com alguns grupos de estudantes de duas instituições de EPTNM vinculadas à rede estadual de educação e ensino do Rio Grande do Sul. O objetivo era elencar as principais dificuldades enfrentadas para a aprendizagem da unidade curricular de Química. Os resultados mostraram

que os conceitos tratados no componente são abstratos, pois não existem laboratórios para a realização de atividades experimentais. Conforme os achados dos autores, não há material didático de acordo com a realidade de cada região nas escolas analisadas, o que fortalece as dificuldades de aprendizagem dos estudantes.

O estudo teórico e empírico de Araujo e Santos (2014), desenvolvido a partir da aplicação de 32 (trinta e dois) questionários com estudantes da 3ª (terceira) série do EM de uma escola da rede pública estadual localizada no município de Ituiutaba/MG, revelou que os estudantes enxergam um excesso de conteúdos biológicos, memorização de termos e conceitos, e falta de contextualização dos conteúdos. Além disso, os discentes, participantes da pesquisa, reivindicavam aulas práticas, pois, no caso específico desse estudo empírico, a escola não tinha laboratórios e nem realizava aulas de campo.

Os resultados dos artigos que escolhemos para dialogar acerca do ensino de ciências da natureza e suas tecnologias no interior das instituições de ensino apenas refletem os problemas históricos envolvendo as aprendizagens dos estudantes de EM. A nossa experiência empírica, enquanto professores dessa área do conhecimento, endossa os problemas localizados nas pesquisas dos autores citados anteriormente, sobretudo em período de reformas educacionais (reforma do EM e da formação de professores).

Na realidade cotidiana em sala de aula, observamos que os estudantes apresentam inúmeros problemas de aprendizagem, sobretudo nas unidades curriculares de Física e Química, o que leva a um grande quantitativo de discentes nas provas de recuperação nos finais de ano letivo. Essa é uma questão preponderante, o que não quer dizer que ações pontuais de escolas, professores e estudantes não aconteçam de forma diferente desse cenário mais geral apresentado.

Os estudos empíricos elencados refletem, a partir da realidade prática de contextos de ensino-aprendizagem, pontos importantes analíticos que fazem parte das escolas de EM como um todo: (1) os estudantes valorizam o conhecimento científico, apesar de não demonstrarem interesse em desenvolver atividades produtivas no mundo do trabalho ligadas à ciência e à tecnologia; (2) no que concerne ao ensino das unidades curriculares da área de ciências da natureza e suas tecnologias, observamos elementos recorrentes nas 3 (três): os discentes reclamam do “excesso” de conteúdo, da dificuldade e da “abstração” dos conceitos, da “memorização” e da “falta de contextualização”; (3) um último ponto, e talvez o mais significativo em nossa análise, diz respeito à falta de estrutura das escolas e de aula de campo na maioria das instituições do país, o que afasta o estudante da unidade teoria-prática, posto que

os conteúdos de ensino são vistos de forma desarticulada da realidade material e da objetividade da existência humana.

Dessa forma, compreendemos que existem pontos em comum aos problemas vivenciados pelos professores e estudantes no interior das instituições de ensino que ofertam o EM. As questões materiais de falta de condições para realizar atividades práticas e laboratórios minimamente viáveis ao uso é uma delas. Os componentes curriculares da área de ciências da natureza e suas tecnologias apresentam suas especificidades e problemas internos no que diz respeito aos conteúdos de ensino e ao processo de ensino-aprendizagem, entretanto, a nossa experiência empírica e os estudos dos autores analisados mostram que existem dificuldades em comuns a esses componentes curriculares no EM, que nos fazem centrar o olhar em uma análise pensando na área de conhecimento³¹, e não em uma unidade curricular isolada.

Levando em consideração o cenário traçado nessa subseção, bem como no decorrer da escrita da pesquisa, apresentaremos, a seguir, os principais pontos de defesa dos autores (AGUIAR JUNIOR, 1998; KRASILCHIK, 2000; CASTRO, 2004; CARVALHO, 2004; NASCIMENTO, 2004; AZEVEDO, 2004; ARMSTRONG; BARBOZA, 2012) sobre o ensino de ciências da natureza e suas tecnologias para a EB, o que engloba o EM e a EPTNM. De forma geral, compreende-se que esses pesquisadores sinalizam para 3 (três) alternativas de caráter epistêmico, pedagógico e didático para o problema envolvendo o ensino de ciência e sobre ciências da natureza nos currículos das escolas.

De acordo com Carvalho (2004), a produção do conhecimento acerca do ensino de ciências da natureza está ancorada em 3 (três) dimensões: (1) construtivismo de base piagetiana, (2) conceitos espontâneos, (3) história e filosofia da ciência. Para essa pesquisadora da área, os fundamentos dessas abordagens estão centrados nas discussões teóricas desenvolvidas por cientistas de países de capitalismo avançado como os EUA, a partir das reformas educacionais da década de 1970. Cumpre destacar que esse período histórico é marcado pela transição do regime de acumulação do capital (do taylorismo-fordismo para o regime de acumulação flexível/Toyotismo) nos países de desenvolvimento avançado, como discutimos no decorrer da presente tese.

³¹ Quando falamos em área de conhecimento estamos nos referindo a um conjunto de conhecimentos sistematizados e validados pela comunidade científica acerca de uma determinada dimensão, no caso da área de ciências da natureza, são aqueles saberes inerentes aos fenômenos físicos, químicos e biológicos, não de forma desarticulada ou desconexa da humanidade, mas atrelados aos homens e mulheres que produzem sua existência a partir da relação que estabelecem entre si e com a natureza. Esses conhecimentos da área podem ser traduzidos na forma de conteúdos escolares, por parte dos professores e a escola, o que possibilita a sociabilização dos conceitos da área de conhecimentos ao maior número de pessoas, tendo em vista que as instituições de ensino ainda são o principal instrumento de sociabilidade institucionalizada do saber elaborado.

De acordo com Aguiar Junior (1998, p. 107), “o construtivismo foi certamente o movimento predominante na educação em geral e, em particular, na pesquisa em ensino de ciências nas últimas décadas”. O autor infere que a imagem de que o conhecimento é ativamente construído pelo estudante e não apenas transmitido por um mestre e passivamente apreendido é um lugar comum não apenas entre os pesquisadores, mas também no discurso de professores de todas as áreas, incluindo de ciências da natureza e suas tecnologias.

Segundo Carvalho (2004, p. 5),

As obras de Piaget, quando identificaram o indivíduo como construtor de seu próprio conhecimento e descreveram o processo de construção desse conhecimento, chamando [a] atenção para a continuidade como para a evolução desse processo deram ferramentas teóricas importantes para o entendimento do processo de aprendizagem em sala de aula e contribuíram com uma série de conceitos bastantes utilizados nas pesquisas em Didática das Ciências.

Para Aguiar Junior (1998), o construtivismo piagetiano, defendido por autores filiados a essa abordagem na área de ciências da natureza e suas tecnologias, insistiu na importância do envolvimento ativo do aprendiz, respeito às ideias do estudante, entendimento da ciência enquanto criação humana e orientação para o ensino no sentido de capitalizar o que os discentes já sabem e dirigir-se às suas dificuldades em compreender os conceitos científicos em função de sua visão de mundo. Observa-se, portanto, uma filiação ao ideário da abordagem positivista de ciência e de produção do conhecimento.

Não distante dessa perspectiva, Carvalho (2004, p. 5) aponta que

[...] os alunos trazem para as salas de aula noções já estruturadas, com toda uma lógica própria e coerente e um desenvolvimento de explicações causais que são fruto de seus intentos para dar sentido às atividades cotidianas, mas diferentes da estrutura conceitual e lógica usada na definição científica desses conceitos.

No entendimento de Armstrong e Barboza (2012, p. 39), o discente quando inicia sua vida escolar “já traz conceitos espontâneos adquiridos de suas experiências cotidianas. Nesse sentido, podemos dizer que ele já possui conhecimentos próprios dos conceitos que serão ensinados em sala de aula”. No caso do ensino de Biologia, o estudante do EM está passando por questões hormonais características e mudanças físicas e emocionais por decorrência da puberdade/adolescência, o que pode desencadear o interesse em realizar pesquisas sobre o tema,

logo, poderão chegar nas instituições de ensino com determinadas informações, geralmente adquiridas em redes sociais ou *sites*.

Nesse sentido, observamos, com base nos estudos elencados, que a produção do conhecimento voltada para os processos de ensinar e aprender em ciências da natureza e suas tecnologias devem levar em consideração os conhecimentos prévios dos estudantes sobre os mais variados assuntos físicos, químicos e biológicos que estão no cotidiano e na vivência prática. Nessa lógica defendida, o estudante é um sujeito que apresenta conhecimentos pré-estabelecidos e a escola é um instrumento para potencializá-los. O professor aparece como um mediador nesse processo.

Entende-se que os conhecimentos prévios dos estudantes são importantes como ponto de partida para o processo de ensino-aprendizagem, entretanto, eles estão vinculados ao senso comum, sendo produzidos a partir da pura experiência sensível dos estudantes. Esses conhecimentos prévios que os discentes apresentam sobre a natureza não podem ser considerados como um saber elaborado, tendo em vista que não passou por um processo de aprofundamento e ressignificação, o que acontece prioritariamente em espaço de ensino-aprendizagem, mediado por professores e professoras com formação específica para tal.

Nessa lógica, Geraldo (2014, p. 67) argumenta que

O domínio do conhecimento científico é parte fundamental da formação das jovens gerações no mundo contemporâneo. É um direito objetivo de todos os homens [e mulheres], pois o conhecimento científico é um patrimônio da humanidade, na medida em que é produzido histórico-socialmente no seio das relações sociais de produção e reprodução da existência humana e na medida em que é uma força produtiva, um meio fundamental do processo de produção. Portanto, o acesso ao conhecimento científico tem consequências objetivas e diretas na distribuição do poder, nas relações de poder, no acesso ao controle sobre o presente e o futuro das relações do homem com a natureza (a tecnologia) e dos homens entre si (a sociedade).

Os conhecimentos prévios dos estudantes são elementos iniciais para o acesso ao conhecimento científico sistematizado. Jamais podem ser vistos como o próprio conhecimento científico. Além da questão dos conhecimentos prévios dos estudantes, observa-se uma defesa, por parte do discurso hegemônico da área de conhecimento, em torno do ensino a partir da história e filosofia da ciência. Nessa linha, Castro (2004, p. 105) defende que

[..] quando os conteúdos de ciências são abordados a partir do questionamento sobre sua gênese, quando são estudados visando entender as razões e os motivos que os engendram, parece-nos que se tornam mais plausíveis, mais

compreensíveis aos estudantes. O contexto propicia o entendimento das ideias, porque amplia a possibilidade de referenciá-las. Quando os estudantes discutem a origem dos conceitos científicos, sua transformação ao longo do tempo, reconhecem mais facilmente tais conceitos como objetos passíveis de construção.

Para Nascimento (2004, p. 35), “A História da Ciência é, então, uma forma de apresentarmos aos estudantes uma ciência dinâmica e viva, discutindo a construção de determinado conhecimento desde sua gênese, até chegarmos à sua concepção atual”. A partir desse movimento, os discentes transitam com mais naturalidade por entre ideias em gestação e podem se sentir mais autorizados a formular explicações mais significativas ou em um nível mais profundo (CASTRO, 2004). Consequentemente, “eles deixam de se contentar com a mera repetição de definições ou formulações que não são suas, para as quais sequer construíram sentido”. (CASTRO, 2004, p. 105).

Logo, na compreensão desses autores, a história e a filosofia são elementos fundamentais para o desenvolvimento do ensino de ciências da natureza e suas tecnologias no interior das instituições de ensino. Destacamos que é importante discorrer a respeito dos conhecimentos de forma histórica, entretanto, de que forma? Como é sabido, estamos vivenciando uma contrarreforma do EM, na qual componentes curriculares como Biologia, Física e Química vem perdendo espaço nos currículos das instituições de ensino. Logo, nos questionamos como ensinar sobre a história da evolução sem ter condições materiais para tal?

Além da questão do ensino a partir da história e da filosofia nos currículos das escolas, observa-se uma defesa, por parte dos principais autores da área, em torno do conteúdo não apenas do ensino dos conhecimentos biológicos, físicos e químicos, mas de uma aproximação com a ciência desenvolvida em laboratório, o que facilitaria o processo de ensino-aprendizagem. Nessa perspectiva, Azevedo (2004, p. 19) alerta que

Os trabalhos de pesquisa em ensino mostram que os estudantes aprendem mais sobre a ciência e desenvolvem melhor seus conhecimentos conceituais quando participam de investigações científicas, semelhantes às feitas nos laboratórios de pesquisa. Essas investigações, quando propostas aos alunos, tanto podem ser resolvidas na forma de práticas de laboratório como os problemas de lápis e papel.

Nesse sentido, na visão de Azevedo (2004), os estudantes aprendem mais na área de ciências da natureza e suas tecnologias quando são lançadas propostas investigativas, semelhante às feitas nos laboratórios de pesquisa. Entretanto, é preciso refletir em torno dessa

questão, posto que a maioria das escolas públicas não apresentam esses laboratórios ou estão em péssimas condições de uso. Logo, como ensinar a partir de práticas em laboratórios sem os laboratórios? Como despertar uma concepção de ciência nos estudantes se não existem condições materiais para tal? A construção e manutenção das estruturais prediais para o desenvolvimento das aulas investigativas são condições, portanto, anteriores à discussão em torno dessa proposta de ensino.

Na perspectiva da defesa em torno do ensino por investigação, Armstrong e Barboza (2012, p. 41) argumentam que, no ensino de ciências da natureza, “a observação, bem como a busca por explicações, são aspectos metodológicos desenvolvidos para o acesso ao conhecimento científico”. Na defesa das autoras, esses são elementos de essencial importância, “pois é na observação e na constatação de fatos que o conhecimento científico se manifesta”. (ARMSTRONG; BARBOZA, 2012, p. 41).

Logo, na visão das autoras citadas anteriormente, busca-se fazer das aulas de ciências da natureza e suas tecnologias verdadeiros laboratórios de ciência, no qual os estudantes podem observar, experimentar e modificar suas respectivas visões acerca da ciência. Compreendemos que a visão de ciência defendida pelas autoras tem como fundamento uma ciência sensorial, empirista e restritiva. Não se leva em consideração outras formas de fazer ciência, nem muito menos o papel dos homens e das mulheres na relação com a natureza. É como se a aprendizagem dos estudantes estivesse condicionada ao laboratório e a condição empírica de se produzir conhecimento, o que nos leva à epistemologia positivista.

Na defesa dos autores e das autoras elencados, o ensino de ciências da natureza e suas tecnologias deve buscar uma aprendizagem ativa, no qual os conhecimentos prévios são considerados no processo de ensino-aprendizagem. Nessa perspectiva, os conhecimentos biológicos, químicos e físicos são mais facilmente aprendidos quando trabalhados como se estivessem em laboratórios, testando e validando teorias científicas consolidadas e a história da ciência pode humanizar o ensino, deixando os grandes acontecimentos científicos mais próximos dos estudantes.

Em nossa compreensão, os argumentos dos autores elencados são importantes instrumentos para o ensino de ciências da natureza e suas tecnologias. Entretanto, precisamos inserir essa discussão no contexto histórico e contraditório em que esse ensino vem sendo desenvolvido no interior das instituições de ensino do país, assim, não encontramos soluções aparentes para um problema contraditório e inserido em diferentes mediações. Não cabe ao ensino de ciências da natureza e suas tecnologias soluções imediatistas, vinculadas a visões instrumentalizadas acerca do processo de ensino-aprendizagem e de ciência.

É preciso recorrer à história, compreendendo o papel dos homens e das mulheres reais na produção de uma escola para atender a interesses diversos, numa sociedade também diversa. Nessa análise, não podemos perder de vista a prática social e as condições reais em que as redes e instituições de ensino estão inseridas e as disputas na concepção de ciência e de produção do conhecimento. Apenas dessa forma, poderemos analisar o problema de forma mais aprofundada, ou seja, em sua essência.

Sendo assim, na próxima subseção, discutiremos aspectos históricos e sociais ligados ao ensino de ciências da natureza e suas tecnologias no Brasil. Veremos, de forma breve, algumas raízes que permeiam o ensino dessa área, bem como os principais interesses que estão em disputa ao se oferecer aos estudantes brasileiros uma aproximação com as ciências biológicas, físicas e químicas.

3.2 A HISTÓRIA DO ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS: NA BUSCA POR ELOS COM A EDUCAÇÃO PROFISSIONAL

O objetivo da subseção é analisar o ensino de ciências da natureza e suas tecnologias do ponto de vista histórico na relação com a EP e a formação técnica e profissional dos estudantes que pertencem a classe trabalhadora brasileira. Buscamos compreender como esse ensino foi se construindo no interior das escolas que ofertam EM no Brasil, tendo em vista que a EPTNM é relativamente recente na literatura educacional. O esforço teórico está em compreender como o ensino na área foi se organizando do ponto de vista da legislação e do currículo.

A nomenclatura utilizada para se referir aos componentes do currículo escolar Biologia, Física e Química foi passando por modificações na legislação no decorrer da história. Nesse sentido, com o intuito de preservar a memória, seguiremos a nomenclatura que está na legislação, quando realizarmos menções diretas ao texto no normativo analisado, entretanto, em conformidade com a nomenclatura adotada na presente tese, e já evidenciada na introdução, seguiremos denominando de ciências da natureza e suas tecnologias quando estivermos fazendo as nossas análises.

Compreendemos que o ensino de ciências da natureza e suas tecnologias não está desvinculado da objetividade, das lutas de classes sociais e dos interesses econômicos dos proprietários dos meios de produção, ou seja, os capitalistas, no que tange à educação e ao desenvolvimento científico e tecnológico. Logo, nessa lógica, não serão soluções simplistas que resolverão os problemas envolvendo o ensino dos conhecimentos biológicos, físicos e químicos nas escolas de EM de forma geral e de EPTNM em específico.

Sendo assim, um referencial teórico-prático que discuta o ensino de ciências da natureza e suas tecnologias sem pontuar as questões de classe social e os interesses envolvidos nos processos de ensinar e aprender se alinham de forma consciente ou inconsciente às ideias dominantes do capitalismo. Apresentamos uma perspectiva de ensino de ciências da natureza e suas tecnologias atrelada aos interesses dos trabalhadores e das trabalhadoras que buscam um modelo de sociedade, de escola e de ensino diferente do que está posto pelo capital na atualidade.

Na compreensão do materialismo-histórico, nenhum fenômeno social ou natural está desarticulado da história, pois, conforme Ciavatta (2020, p. 8), “a história é a produção social da existência, nos atos de comer, abrigar-se, reproduzir-se, criar os meios de vida na interação com a natureza e com os demais seres vivos”. Atualmente vivemos em uma sociedade capitalista, em plena expansão do regime de acumulação flexível e em meio à uma pandemia mundial causada por um vírus que ocasionou milhões de mortes ao redor do mundo.

Para compreendermos o problema acerca do ensino de ciências da natureza e suas tecnologias no Brasil, e como ele foi se constituindo nas instituições de ensino EM, é necessário recorrermos ao contexto histórico, mais especificamente no período colonial. Ao realizar esse movimento será possível desenvolvermos uma reflexão que se desloca da aparência, ou seja, da imediaticidade do objeto e chega na essência, na raiz da questão.

3.2.1 A (in)existência do ensino de ciências da natureza no Brasil Colônia

Do ponto de vista histórico, o ensino de ciências da natureza se desenvolve atrelado ao conhecimento científico e a ciência no Brasil. Nessa conjuntura, destacamos que os portugueses encontraram nas terras originárias nativos que “possuíam muitos saberes, hábitos e costumes, utilizados para estudos científicos não só dessa época, mas também dos períodos seguintes”. (TRINDADE; TRINDADE, 2008, p. 20). Podemos considerar que os primeiros desdobramentos técnicos e científicos produzidos em solo brasileiro pertenciam ao leque de conhecimentos dos indígenas. A partir do processo de exploração dos portugueses, os povos indígenas foram obrigados a trabalhar para os brancos que chegavam da Europa.

Posteriormente, os nativos foram escravizados e “educados” na perspectiva da cultura portuguesa. Logo, esse momento marcou a passagem do conhecimento e das técnicas indígenas como instrumento hegemônico da época para os exploradores da Europa. Nesse contexto, a primeira iniciativa de educação “formal” no Brasil data de 1549 com a chegada dos “primeiros

jesuítas, cujo grupo era constituído por quatro padres e dois irmãos chefiados por Manuel de Nóbrega. Eles vieram com o intuito de converter os gentios”. (SAVIANI, 2008, p. 25).

Para atender a esse objetivo, os jesuítas criaram escolas que foram espalhadas pelas diversas regiões do território. No que diz respeito ao plano de ensino, os jesuítas visavam ao aprendizado do português (para os povos indígenas), prosseguia com a doutrina cristã, a escola de ler e escrever e, opcionalmente, canto e música instrumental. Paralelo a essa oferta de ensino, eram ofertados o aprendizado profissional e agrícola (para a exploração da cana-de-açúcar) e a gramática em latim para os filhos da elite que destinavam a realização de estudos superiores na Europa (Universidade de Coimbra). (SAVIANI, 2008).

O ensino dos jesuítas estava centrado, portanto, nos interesses dos colonizadores e da Coroa Portuguesa de levar sua cultura para os povos nativos. Sendo assim, não é observado estudos sobre os conhecimentos biológicos, físicos e químicos nos planos de ensino dos jesuítas. Não havia espaços para o ensino de ciência e dos conhecimentos da natureza, mesmo quando já observávamos uma organização pedagógica própria na Colônia, decorrente do trabalho dos padres jesuítas.

Reforçando esse pensamento, Romanelli (1984, p. 34) destaca que

O apego ao dogma e a autoridade, a tradição escolástica e literatura, o desinteresse quase total pela ciência e a repugnância pelas atividades técnicas e artísticas tinham forçosamente de caracterizar, na Colônia, toda a educação modelada pela Metrópole, que se manteve fechada e irredutível ao espírito crítico e de análise, à pesquisa e à experimentação.

Nessa lógica, o ensino de ciências da natureza e suas tecnologias corresponderia, na visão dos jesuítas, a uma futura preocupação, pois a ciência era, naquele período, um perigo para o pensamento religioso. Por sua vez, a Coroa Portuguesa não via na Colônia Brasileira uma necessidade de desenvolvimento científico e tecnológico, cabendo para o povo que aqui vivia o ensino das primeiras letras (em português) e da religiosidade cristã, o que tardou e muito o desenvolvimento científico e tecnológico por aqui.

De acordo com Buss (2016, p. 98),

[...] o ensino de Ciências durante o Período Colonial praticamente não existiu. Não houve interesse da parte dos colonizadores que tais práticas se manifestassem. O que ocorreu neste período foram alguns lampejos científicos de pessoas que tinham o gosto pela Ciência. Porém nada do que aconteceu constituiu qualquer movimento capaz de incentivar ou fomentar práticas mais efetivas de investigação e educação.

Nesse contexto histórico, destacamos que após a expulsão dos jesuítas, em 1759, o método de ensino desenvolvido por eles continuava hegemônico nas terras brasileiras, mantendo o ensino sem discutir questões acerca das ciências, de forma geral, e da natureza, em específico. Paralelo a isso, importantes estudos científicos na área de ciências da natureza eram publicados e transformados em tecnologia em países do continente europeu. Os conhecimentos físicos e, sobretudo químicos, estavam em plena expansão, o que denota o atraso dos estudos científicos no Brasil e o caráter de exploração da colônia pela Coroa Portuguesa.

De acordo com Kucera (2012, p. 135), mesmo após a expulsão dos jesuítas, “o ensino no Brasil continua permeado pelas ideias dos padres”, posto que havia, conforme Saviani (2008, p. 114) “escassez de mestres em condições a nova orientação das aulas régias, uma vez que sua formação estava marcada pela ação pedagógica dos próprios jesuítas”. O ensino acerca dos conhecimentos científicos ainda era uma realidade distante na instrução das camadas populares do país.

Com o advento das aulas régias, por decorrência das reformas de Marquês de Pombal, observa-se uma substituição da metodologia eclesiástica dos jesuítas pelo pensamento da escola pública e laica. Essas propostas foram frutos das condições sociais da época, na qual o Marquês de Pombal “pretendia oferecer às escolas portuguesas condições de acompanhar as transformações de seu tempo. As novas propostas educacionais dele refletiam e expressavam o ideário do movimento iluminista”. (MACIEL; SHIGUNOV NETO, 2006, p. 344). Apesar disso, conforme Maciel e Shigunov Neto (2006) e Saviani (2008), a reforma educacional do Marquês de Pombal foi marcada pelo fracasso e insucesso, pois não havia condições mínimas para que o ensino se desenvolvesse na colônia e, com isso, a hegemonia do ensino dos jesuítas permaneceu presente.

Em 1808, “somente com a vinda da Família Real, [...], teve início o ensino científico oficial, como educação pública, com a criação da Escola Cirúrgica de Salvador”. (TRINDADE; TRINDADE, 2008, p. 23). Esse ensino era destinado para aqueles que ingressavam no ensino superior. A educação científica e o ensino de ciências da natureza, de nível básico, era ainda distante dos brasileiros e das brasileiras no início do século XIX e a própria instrução em nível superior era reservada para um pequeno grupo de pessoas da elite.

Segundo Buss (2016, p. 98), “os acontecimentos apáticos em relação à pesquisa e ao ensino de Ciências, de um modo geral, começam a tomar outras formas, tanto na ideologia quanto na postura dos administradores, somente a partir da Proclamação da República”.

Destacamos que a presença da corte portuguesa no Brasil, juntamente com as notícias dos movimentos políticos e populares vindos da França – com a Revolução Francesa – ocasionou uma euforia na pátria na direção de uma maior autonomia, o que culminou com a Independência do Brasil em 1822.

Dessa forma, compreendemos que o ensino de ciências sobre a natureza esteve atrelado inicialmente à necessidade de desenvolvimento científico e tecnológico do Brasil. Por essa razão, o ensino dos conhecimentos biológicos, físicos e químicos se deu no ensino superior, reservado a um pequeno grupo de pessoas da elite brasileira. Mesmo no contexto do início do século XIX, as iniciativas voltadas ao ensino de ciências para a população geral ainda era um obstáculo.

O distanciamento entre o ensino de ciências da natureza e a educação geral começou a diminuir após a Proclamação da República. De acordo com Buss (2016, p. 99),

Embora a economia continuasse basicamente agrária e a mão de obra fundamentalmente escrava, dentro do panorama educacional nasceram os estudos referentes ao Ensino Superior. O Ensino secundário emerge e ganha destaque a partir da inauguração do Collegio de Pedro II, em 1837.

Na visão do autor, “esta instituição adotou o modelo francês de ensino e veio trazer a esperança da construção de uma base de líderes e intelectuais para a edificação do país, muito embora essa formação ainda fosse destinada à elite do Brasil”. (BUSS, 2016, p. 99). Nesse sentido, os conhecimentos biológicos, físicos e químicos ingressaram na formação básica dos estudantes no século XIX depois de 300 (trezentos) anos do período colonial, em uma instituição de ensino ligada à Corte, destinada aos filhos e filhas da elite brasileira.

Enquanto isso, na Europa do século XIX, o ensino de física, química e história natural estavam em efervescência (SAAD, 1981), bem como as reformas educacionais com vistas ao pensamento científico hegemônico da época, tendo em vista que o modo de produção capitalista precisava transformar a natureza para acumular capital. O ensino das leis da natureza, nessa lógica, contribuiria para alcançar tal finalidade, sendo de interesse que os estudantes das escolas básicas tivessem acesso aos conhecimentos científicos.

No Brasil, Barboza e Meloni (2018, p. 36) destacam que apesar da inserção no currículo do Colégio da Corte, até os anos oitenta do século XIX, esses saberes não eram exigidos para “[...] o ingresso às academias, o que fazia com que não fossem valorizados, tanto do ponto de vista do tempo que era previsto no currículo, como em relação às condições de ensino desses conhecimentos”. Sendo assim, os conhecimentos biológicos, físicos e químicos eram ensinados

no Colégio da Corte, em nível da instrução básica, porém não eram cobrados para o ingresso na Educação Superior. Observamos uma visão marginalizada para essa área em relação aos conhecimentos das línguas e da matemática naquele período histórico.

Foi em 1887, segundo Barboza e Meloni (2018), que as noções de física e química passaram a ser exigidas para o curso de medicina. Essa medida, na visão dos autores, promoveu a criação de espaços para o ensino de ciências da natureza nas escolas de formação básica e aquisição de materiais pedagógicos específicos para cada área. A visão de ciência hegemônica, e que norteava essas primeiras aproximações com o pensamento científico, era vinculado ao método indutivo³², em forte efervescência na época.

Em paralelo ao ensino geral, a formação profissionalizante também ganhava destaque nesse período, tendo em vista que a família real tinha como objetivo preparar mão de obra para as fábricas, o que teve como consequência a criação da Escola de Belas Artes, da Casas de Educando e Artífices e, por último, dos Liceus de Artes e Ofícios.

No caso específico das Casas de Educando e Artífices, Cunha (2005) destaca que além dos ofícios (carpinteiro, calafate, pedreiro, serralheiro, sapateiro), os estudantes tinham aulas de primeiras letras, escultura, desenho, aritmética, noções gerais de álgebra e mecânica aplicada às artes. Nesse sentido, a formação profissional no Brasil se desenvolveu inicialmente a partir de uma visão prática, utilitária e imediatista, desprovida dos conhecimentos científicos e dos conhecimentos biológicos, físicos e químicos que estavam na base da produção científica da época.

De acordo com os estudos de Romanelli (1984), o caráter propedêutico assumido pelo ensino secundário, somado ao seu conteúdo humanístico, decorrente da aversão ao ensino técnico e profissional, próprio de qualquer sistema escolar fundado numa ordem social escravocrata, foi responsável pelo processo dual (EP marginalizada) em que a escola e o ensino brasileiro se alicerçaram historicamente e que ganhou força no decorrer do século XX.

Ao realizar um balanço do século XIX, Saad (1981, p. 44) enfatiza que

Embora a introdução dos estudos científicos escolares tenha recebido oposição em muitas partes do mundo, o século dezenove marca o início do reconhecimento generalizado da associação da ciência com mudanças nas forças produtivas que, por sua vez, provocam mudanças nos meios de produção. Como no Brasil não existiam as indústrias que reclamavam técnicos e cientistas necessários, a ciência era inútil. Fechava-se, assim, o círculo vicioso do país dependente: as escolas não promoviam as ciências porque a

³² Método de raciocínio com base no empirismo, de base teórico-prática que privilegia a observação e análise dos dados quantificáveis.

ciência era inútil às forças produtivas; as forças produtivas não se alteravam porque faltavam conhecimentos técnicos e científicos que só os países centrais possuíam.

Destacamos que Saad (1981) escreveu esse excerto no contexto das últimas décadas do século XX. A sua percepção sobre o ensino de ciências está atrelada à tessitura das classes sociais e dos interesses econômicos, o que conota uma visão ampla acerca dos problemas envolvidos no ensino de ciências do país, posto que esse está vinculado às classes sociais e aos interesses daqueles que apresentam o domínio dos meios de produção da existência humana. No caso brasileiro, uma elite dependente da vontade dos países de capitalismo avançado. Além disso, para o autor, o ensino de ciências da natureza estabelece forte relação com o desenvolvimento científico e tecnológico de um país, e, em consequência, ao não o desenvolver, nos tornamos ainda mais dependentes dos países de capitalismo avançado.

Ainda conforme Saad (1981), no contexto da virada do século XIX para o XX,

[...] o Brasil envolvia-se com os mesmos problemas com que sempre se debatera: dependente, cada vez mais, dos grupos hegemônicos, principalmente da Europa, o país encontrava-se nas mãos justamente dos representantes de tais grupos aos quais interessava obstaculizar o desenvolvimento de uma ciência e uma tecnologia regionais. (SAAD, 1981, p 44).

No início do século XX, observa-se um aumento demográfico da população e do seu poder aquisitivo. Economicamente, a borracha não era mais suficiente para o país e, por isso, necessitava-se de investimento na indústria e no processo de industrialização. No âmbito educacional, as primeiras décadas caracterizaram-se pelo debate das ideias liberais e positivistas, se contrapondo ao pensamento conservador religioso, sobre cuja base se advogou a extensão universal, por meio do Estado, do processo de escolarização considerado o grande instrumento de participação política e desenvolvimento do capitalismo (SAVIANI, 2008).

É nesse período que as escolas profissionais começam a se desenvolver no país. Destacamos o Decreto nº 7.566, de 23 de setembro de 1909, que criou as Escolas de Aprendizagem Artífices nas capitais do estado, visando à preparação de crianças e adolescentes em nível primário. (BRASIL, 1909). Ligadas ao Ministério da Agricultura, Indústria e Comércio, essas escolas ofertavam formação de primeiras letras e ensino profissionalizante, mas não se apresentava qualquer tipo de discussão formativa voltada para o ensino científico e dos conhecimentos biológicos, físicos e químicos.

Em contrapartida ao pensamento dualista de formação profissional, Saviani (2008, p. 182) destaca que

Os vários partidos operários, partidos socialistas, centros socialistas assumiram a defesa do ensino popular gratuito, laico e técnico-profissional. Reivindicando o ensino público, criticavam a inoperância governamental no que se refere à instrução popular e fomentaram o surgimento de escolas operárias e de bibliotecas populares. Mas não chegaram a explicar mais claramente a concepção pedagógica que deveria orientar os procedimentos de ensino.

No que se refere a esse ponto, em nossa compreensão, caso se tornasse uma pedagogia com possibilidades reais de materialização, os fundamentos ontológicos e pedagógicos seriam construídos com base na realidade material e na necessidade da classe trabalhadora e operária em desenvolvimento no Brasil do início do século XX. Como o pensamento socialista não encontrou, até hoje, espaços suficientes para a sua realização no Brasil, não localizaremos, como destaca Saviani (2008), claramente uma abordagem definida sobre os modelos pedagógicos e didáticos da pedagogia socialista.

A defesa em torno de uma escola única, que não separasse trabalho intelectual do trabalho manual ganhou força no decorrer do século XX, entretanto, o longo período de regimes antidemocráticos no Brasil em consonância com a lógica do capital reforçou a dicotomia entre a formação geral e a formação técnica-profissional, como veremos a seguir.

3.2.2 A organização do ensino de ciências da natureza na escola de nível médio do século XX

Especificamente no que tange ao ensino das escolas secundárias nas 3 (três) primeiras décadas do século XX, observamos um conjunto de reformas educacionais (destacamos as reformas de Eptácio Pessoa, Rivadávia Correia, Carlos Maximiliano e Reforma Rocha Vaz). Entretanto, elas pouco modificaram a questão do ensino de ciências da natureza, exceto, a Reforma Rocha Vaz (1925).

A Reforma Rocha Vaz, normatizada pelo Decreto nº 16.782, de 13 de janeiro de 1925, previa um ensino secundário de 6 (seis) anos, que visava ao prolongamento do ensino primário e ao ensino da cultura geral do país. A lei determinava que fossem trabalhados nos currículos das escolas secundaristas os conhecimentos da física, química e história natural nos 4º (quarto) e 5º (quinto) anos, de forma separada (BRASIL, 1925), como pode ser observado no Quadro 5.

Quadro 5 – Desenho curricular do ensino de ciências da natureza no ensino secundário conforme o Decreto nº 16.782/1925

ENSINO SECUNDÁRIO			
	Ensino de Ciências da Natureza		
	História Natural	Física	Química
1º ano	-	-	-
2º ano	-	-	-
3º ano	-	-	-
4º ano	x	x	x
5º ano	x	x	x
6º ano	-	-	-

Fonte: Elaboração própria em 2022, com base em Brasil (1925).

Como pode ser observado, o ensino dos conhecimentos da área de ciências da natureza se desenvolvia em 2 (dois) anos do chamado ensino secundário. Destacamos que antes do Decreto nº 16.782/1925 esses conhecimentos eram tratados em um único componente curricular no ensino secundário.

Em paralelo às primeiras reformas educacionais, chamamos a atenção que estava se desenvolvendo um movimento de intelectuais reformistas que se inspirava “no pragmatismo de John Dewey³³. Esses estudiosos propuseram metodologias que estimulavam os estudantes a exercerem atividades práticas, além da observação dos fenômenos”. (BARBOZA; MELONI, 2018, p. 37). A defesa estava voltada para que as práticas dos professores estivessem em consonância com a capacidade operatória dos estudantes, pois não bastava que os discentes demonstrassem o fenômeno, era necessário que eles realizassem os experimentos. Essas exigências eram distantes para os aprendizes das escolas de EP, tendo em vista que ainda não havia componentes curriculares de Biologia, Física e Química nos currículos dessas escolas.

Nesse sentido, observamos 2 (dois) movimentos pedagógicos que pressionavam a escola básica geral brasileira no período analisado. O primeiro deles era a herança do ensino tradicional dos jesuítas, muito forte ainda no país, e o segundo diz respeito ao pensamento escolanovista e à visão indutiva de ciências e das ciências da natureza. (SAVIANI, 2008). Ambas as abordagens pedagógicas estabelecem vínculos com o pensamento conservador de manutenção dos interesses do capital, pois não buscam, a contar do ensino, transformar realidades objetivas. Uma pedagogia socialista e que correspondesse aos interesses dos trabalhadores não havia chegado ao país, mesmo com o pensamento socialista sendo difundido em terras brasileiras entre os intelectuais.

³³ Foi um dos principais representantes do pensamento pragmático na educação.

De acordo com Konder (2003, p. 28), “os ideais socialistas custavam a chegar aqui; estavam expostos em livros caros, importados. Quando chegavam, como seria possível interpretá-los? Como poderiam ser utilizados, aplicados a uma realidade tão diferente?”. Para o autor, a sociedade brasileira era muito diferente das nações europeias, enquanto estávamos lutando contra a exploração da Coroa Portuguesa, a classe trabalhadora dos países da Europa estava lutando contra a exploração do modo de produção capitalista em ampla expansão. Talvez, por essa razão, não havia espaço teórico e prático para o pensamento socialista na sociedade brasileira como um todo, e na educação e no ensino de ciências, em específico.

A própria política local não abria espaços para o desenvolvimento de uma pedagogia de cunho socialista, tendo em vista que o século XX foi marcado por regimes antidemocráticos, ligados às forças armadas e aos capitalistas em ascensão. É nesse contexto que Getúlio Vargas chega ao poder e nomeia Francisco Campos como ministro da pasta educacional. A preocupação dos políticos e da classe dominante estava centrada no desenvolvimento econômico e industrial do país, o que reverberava na educação escolar e no ensino.

Dentre as reformas educacionais do então ministro Francisco Campos, destacamos aquela que nos interessa, ou seja, a do ensino secundário e profissional. Por força dos decretos nº 19.890, de 18 de abril de 1931 e o 21.241, de 4 de abril de 1942, a Reforma Francisco Campos dividiu o ensino secundário, desenvolvido no Colégio Pedro II e em estabelecimentos sob regime de inspeção oficial, em 2 (dois) cursos seriados: o fundamental e o complementar.

O curso fundamental apresentava duração de 5 (cinco) anos, já o curso complementar tinha duração de 2 (dois) anos e era destinado aos discentes que desejassem ingressar nos cursos superiores de engenharia, odontologia, arquitetura, farmácia, dentre outros. Nas 2 (duas) primeiras séries do curso fundamental, havia uma única disciplina para ensinar os conhecimentos básicos da área de ciências da natureza. Nas últimas 3 (três) séries, observamos a bifurcação das disciplinas, como pode ser observado no Quadro 6.

Quadro 6 – Desenho curricular do ensino de ciências da natureza no curso fundamental do ensino secundário, conforme o Decreto nº 19.890/1931

(continua)

ENSINO SECUNDÁRIO				
Curso fundamental		Ensino de Ciências da Natureza		
		História Natural	Física	Química
1ª série	Disciplina única	-	-	-
2ª série	Disciplina única	-	-	-

Quadro 6 – Desenho curricular do ensino de ciências da natureza no curso fundamental do ensino secundário, conforme o Decreto nº 19.890/1931

(conclusão)

ENSINO SECUNDÁRIO			
3ª série	x	X	x
4ª série	x	X	x
5ª série	x	X	x

Fonte: Elaboração própria em 2022, com base em Brasil (1931a).

No curso complementar, destinado ao aprofundamento dos estudos para ingresso no ensino superior, observamos a presença das disciplinas conforme os conhecimentos mais exigidos pelos cursos que os estudantes desejavam cursar no ensino superior, como pode ser observado no Quadro 7.

Quadro 7 – Desenho curricular do ensino de ciências da natureza no curso complementar do ensino secundário, conforme o Decreto nº 19.890/1931

ENSINO SECUNDÁRIO					
Curso complementar		Ensino de Ciências da Natureza			
		Biologia	História Natural	Física	Química
Para os candidatos que desejavam seguir nos cursos da área jurídica.	1ª série	x	-	-	-
	2ª série	-	-	-	-
Para os candidatos que desejavam seguir nos cursos de engenharia ou arquitetura	1ª série	-	x	X	x
	2ª série	-	x	X	x
Para os candidatos que desejavam seguir nos cursos da área da saúde	1ª série	-	x	X	x
	2ª série	-	x	X	x

Fonte: Elaboração própria em 2022, com base em Brasil (1931a).

Sendo assim, o currículo previa os conhecimentos das ciências da natureza no decorrer de todo o curso fundamental do ensino secundário, inicialmente na forma de disciplina única (nas 2 primeiras séries do curso) e, posteriormente, como História Natural, Física e Química nas 3 (três) últimas séries do curso. As disciplinas da área de ciências da natureza eram

obrigatórias para ingressar no ensino superior e o curso complementar também exigia tais conhecimentos, mas de forma flexibilizada. Como é possível observar na exigência do jurídico, apenas a disciplina Biologia era componente obrigatório.

No que diz respeito ao ensino comercial, o Decreto nº 20.158, de 30 de junho de 1931 previa, em seu art. 2º, um curso propedêutico e alguns cursos técnicos e, ainda, um curso superior de administração e finanças. O curso propedêutico, com caráter introdutório, apresentava na organização curricular o ensino de Português, Francês, Inglês, Matemática, Geografia, Corografia do Brasil, História da Civilização, História do Brasil, Caligrafia e Noções de Física, Química e História Natural. Esse curso apresentava 3 (três) anos de duração e os conhecimentos biológicos, físicos e químicos se faziam presentes apenas no último ano “estudo básico e em traços gerais; demonstrações práticas no gabinete, laboratório e museu”. (BRASIL, 1931b, n.p.).

Destacamos que nenhum dos outros cursos apresentavam discussões envolvendo os conhecimentos científicos acerca da natureza, posto que eram centrados na formação específica. (BRASIL, 1931b). Os estudantes que ingressassem no ensino comercial recebiam uma formação reducionista no que diz respeito aos conhecimentos biológicos, físicos e químicos, posto que estavam centrados em uma única disciplina que já apresentava o caráter redutivo no próprio título “Noções de Física, Química e História Natural”. Quando comparado com o ensino secundário regular, o espaço no currículo destinado para esses conhecimentos era inexpressivo, o que conota o sentido de dualidade (formação técnica e profissional distante da formação geral do estudante) da educação escolar e da formação geral e formação específica no período.

Sendo assim, observamos que a reforma educacional proposta pelo ministro Francisco Campos normatizou a diferença estruturante entre ensino secundário, destinado à formação da elite, e a formação técnica e profissionalizante, destinada à classe trabalhadora. O ensino sobre os conhecimentos da natureza e sobre a própria ciência eram de acesso aos portadores da riqueza para prosseguir nos estudos, enquanto aos pobres eram destinados os conhecimentos práticos para atividades também práticas e uma visão de ciência instrumentalizada.

Após esse período, Saad (1981, p. 58) lembra que “[...], em 1942, no auge da Segunda Guerra Mundial, cuidou o Ministério da Educação e Saúde de reformar, mais uma vez, o ensino brasileiro com a denominada Reforma Capanema”. Essa reforma alterou significativamente a organização curricular do ensino secundário e, conseqüentemente, do ensino acerca da natureza.

Conforme o Decreto-Lei nº 4.244, de 9 de abril de 1942, as finalidades do ensino secundário (seja ele ginásial, clássico ou científico) estavam centradas no prosseguindo dos estudos do ensino primário, bem como na elevação da formação espiritual dos adolescentes.

Nesse sentido, o ensino secundário seria ministrado em dois ciclos: o primeiro correspondente ao curso ginásial e, o segundo, em 2 (dois) itinerários paralelos, o curso clássico e o curso científico. Nesse contexto, o ginásio apresentava duração de 4 (quatro) anos e tinha como objetivo oferecer ao estudante os elementos fundamentais do ensino secundário. Os conhecimentos acerca da natureza apareciam como uma única disciplina chamada Ciências Naturais, na terceira e quarta série. A formação no ensino secundário prosseguia com os cursos clássicos e científicos, com duração de 3 (três) anos.

Os cursos clássicos e científicos apresentavam o intuito de consolidar a educação ministrada no ginásial e aprofundá-la. No caso do curso clássico, o foco estava na formação intelectual, com o currículo repleto de filosofia e estudo das letras antigas, enquanto no curso científico “essa formação será marcada por um estudo maior de ciências”. (BRASIL, 1942a, n.p.). O ensino de ciências estava centrado, com mais ênfase, no curso científico, posto que era pressuposto para o prosseguimento dos discentes secundaristas no ensino superior.

Destacamos que as disciplinas de Biologia, Física e Química apareciam com essa nomenclatura apenas nos cursos clássicos e científicos, ou seja, no segundo ciclo do ensino secundário. No caso do curso clássico, as disciplinas de Física e Química estavam presentes na organização curricular da segunda série, enquanto Biologia entrava na última. Sendo assim, o ensino de ciências da natureza deixou de estar presente em todas as séries e em todos os cursos do ensino secundário, conforme pode ser observado no Quadro 8.

Quadro 8 - Desenho curricular do ensino de ciências da natureza no curso complementar do ensino secundário, conforme o Decreto-Lei nº 4.244, de 9 de abril de 1942

(continuação)

ENSINO SECUNDÁRIO			
Curso clássico	Ensino de Ciências da Natureza		
	Biologia	Física	Química
1ª série	-	-	-
2ª série	-	x	x
3ª série	x	x	x
Curso científico			

Quadro 8 - Desenho curricular do ensino de ciências da natureza no curso complementar do ensino secundário, conforme o Decreto-Lei nº 4.244, de 9 de abril de 1942.

(conclusão)

ENSINO SECUNDÁRIO			
1ª série	-	X	X
2ª série	X	X	X
3ª série	X	X	X

Fonte: Elaboração própria, com base em Brasil (1942a)

O desenho curricular publicado pelo Decreto-Lei nº 4.244/1942 mostra uma diferença entre os cursos clássicos e científicos, tendo em vista que basicamente todas as disciplinas da área de ciências da natureza aparecem no segundo, enquanto na primeira série do curso clássico percebemos a inexistência de discussões centradas nos conhecimentos biológicos, físicos e químicos. Para inserção desses componentes no curso científico, foram retiradas disciplinas de idiomas e letras antigas, o que conota também o longo processo de disputas entre “conhecimento científico” e “conhecimento humanístico” no processo da escola de nível médio (transitória entre o ensino de primeiras letras e o ensino superior).

Além dessa questão, observamos também a existência dos itinerários formativos dentro do ensino secundário de caráter geral, ou seja, desprovido da formação técnica e profissional. Desde a década de 1940 a formação geral do estudante se desenvolveu de forma desarticulada, na qual os estudantes ingressavam em determinados itinerários que podiam tangenciar os conhecimentos basilares da formação humana de qualquer sujeito, o que é grave, posto que a escola se constituiu de forma desigual entre os estudantes de uma determinada etapa educacional.

Paralelo ao ensino secundário, no curso científico e clássico, era desenvolvido o ensino técnico, voltado para atender à demanda da indústria e do comércio, em expansão no período das décadas de 1940, 1950 e 1960. No que diz respeito aos objetivos desses cursos, Caires e Oliveira (2016, p. 64) asseguram que “os Cursos Técnicos eram destinados a ofertar uma preparação profissional específica, circunscrita pelas atividades inerentes às áreas produtivas da indústria, do comércio ou da agricultura”.

Os estudantes que concluíssem a formação técnica e profissional nos cursos técnicos somente poderiam ter acesso aos cursos de nível superior da mesma carreira, ou seja, não havia poder de eleger carreiras diferentes. (MEDEIROS NETA *et al.*, 2018b). Em contrapartida, os estudantes do ensino secundário podiam cursar qualquer curso do nível superior, o que indica

um sentido dualista (do ponto de vista da garantia ao acesso dos estudantes a continuidade dos estudos em nível superior) no que se refere ao ensino profissional/profissionalizante.

Nesse contexto, foram publicados 4 (quatro) importantes decretos acerca do ensino profissionalizante no país: o Decreto-Lei nº 4.073, de 30 de janeiro de 1942, o Decreto-Lei nº 6.141, de 28 de dezembro de 1943, o Decreto-Lei nº 8.530, de 2 de janeiro de 1946 e o Decreto-Lei nº 9.613, de 20 de agosto de 1946, que normatizavam, respectivamente, o ensino industrial, comercial, normal (formação de professores de nível médio) e agrícola. No caso específico do ensino comercial, o Decreto-Lei nº 6.141/1943 trouxe significativas alterações ao Decreto nº 20.158/1931.

Como discutimos anteriormente, o Decreto nº 20.158/1931 normatizava o ensino comercial. Na organização curricular, estavam presentes noções básicas dos conhecimentos biológicos, físicos e químicos, no chamado curso propedêutico. No Decreto-Lei nº 6.141/1943, entretanto, esse curso propedêutico se tornou inexistente, estando a formação estritamente pautada na formação técnica-instrumental e profissional, o que representou um retrocesso, posto que os conhecimentos biológicos, físicos e químicos, apesar de reduzidos, se faziam presentes na organização curricular normatizada pelo Decreto nº 20.158/1931.

No que tange ao ensino industrial, normatizado pelo Decreto-Lei nº 4.073/1942, notamos uma defesa em torno da formação mercadológica, tendo em vista que essa oferta de ensino deveria atender “aos interesses das empresas, nutrindo-as, segundo as suas necessidades crescentes e mutáveis, de suficiente e adequada mão de obra”. (BRASIL, 1942b, n.p.). De acordo com o Art. 5º do Decreto-Lei, “no currículo de toda formação profissional, incluir-se-ão disciplinas de cultura geral e práticas educativas, que concorram para acentuar e elevar o valor humano do trabalhador”. (BRASIL, 1942b, n.p.). Entretanto, em nenhum momento são descritas essas disciplinas.

O Decreto-Lei nº 9.613/1946, por sua vez, estava centrado na questão da formação de professores de nível médio para lecionar no ensino primário e no preparo de técnicos para essas instituições de ensino. O Ensino Normal era desenvolvido em 2 (dois) ciclos: o primeiro formava regentes de ensino primário em 4 (quatro) anos (articulado com o ensino primário) e o segundo curso de formação de professores primários, em 3 (três) anos (articulado com o curso ginásial). Aos estudantes que concluíssem o segundo ciclo do Ensino Normal seria assegurado o direito de ingresso em cursos da faculdade de filosofia, o que conferia o sentido de ensino transitório entre primeiras letras e ensino superior. (BRASIL, 1946).

Na organização curricular do currículo, o Art. 7º do Decreto-Lei nº 9.613/1946 normatizava que o ensino de regentes de ensino primário deveria apresentar os conhecimentos

das “Ciências naturais” na primeira e segunda séries. Enquanto na terceira série, “Noções de anatomia e fisiologia humana”. Na quarta série, entretanto, não observamos conteúdos da área de ciências da natureza. No que diz respeito à formação de professores primários, o Art. 8º assegurava os conhecimentos de Física e Química (única disciplina) na primeira série. Na segunda série, entretanto, observamos a Biologia Educacional. Enquanto na última série, não existiam conhecimentos acerca da natureza na formação dos professores e das professoras primários.

Apesar de aparecer na formação de professores para lecionar no ensino primário, os conhecimentos biológicos, físicos e químicos, sistematizados na forma de disciplina, não estavam presentes no currículo da formação desses profissionais como acontecia no ensino secundário regular, tendo em vista que eram vistos apenas como uma única disciplina em 3 (três) séries de 7 (sete) que poderiam ser cursadas, uma vez que a Biologia Educacional não era necessariamente uma disciplina ligada à formação geral do estudante. Apesar disso, quando comparada ao ensino industrial e comercial da época, o desenho curricular desses cursos de formação docente incluía discussões voltadas para as questões da natureza, mesmo que de forma reduzida.

O balanço do período das décadas de 1940 e 1950 está atrelado ao processo de dualidade estruturante da educação brasileira, na qual um segmento recebe formação científica, artística e filosófica, enquanto outros recebem preparo técnico-instrumental para atuar no mercado de trabalho. Os conhecimentos biológicos, físicos e químicos, nesse último segmento, são reduzidos ou obstruídos, o que conota o alinhamento da EP aos interesses da elite brasileira preconceituosa e excludente, na qual negligenciava o saber historicamente produzidos por homens e mulheres para um fragmento da sociedade, ou seja, os filhos e filhas dos trabalhadores. Para esses sujeitos, o que restava era uma formação sem os conhecimentos científicos e tecnológicos que estão na base da formação humana de qualquer sujeito.

Posteriormente ao período da Segunda Guerra Mundial, um movimento pedagógico novo foi se desenvolvendo com o objetivo de modernizar o ensino de ciências da natureza para o ensino secundário “regular”, ou seja, para um fragmento da sociedade que recebia formação geral nas dimensões científica, filosófica, artística e desportiva. O objetivo era que com a atualização do conteúdo a ser ensinado, assim como na preparação de material para uso nas aulas laboratoriais, os estudantes pudessem aprender mais e melhor sobre os conceitos envolvendo a natureza.

Esse interesse pelo ensino de ciências da natureza no período se deve ao fato de que houve uma valorização dos conhecimentos biológicos, físicos e químicos devido ao

desenvolvimento de uma visão pragmática e tecnológica, sobretudo após o período de guerra. Nessa conjuntura, “[...] a educação em ciências se voltaria para a formação nos procedimentos científicos com práticas pedagógicas que reproduzissem os procedimentos da ciência nos laboratórios escolares”. (BARBOZA; MELONI, 2018, p. 38). Para que esse projeto fosse colocado em prática no Brasil, foram criados pela Fundação Brasileira para o Desenvolvimento do Ensino de Ciências (FUNBEC) os *kits*³⁴ de materiais para a realização de experiências.

Convergindo com essa ideia, Krasilchik (2000, p. 86) destacou em seu estudo que “no Brasil, a necessidade de preparação dos discentes mais aptos era defendida em nome da demanda de investigadores para impulsionar o progresso da ciência e tecnologia nacionais”, das quais dependia o país em processo de industrialização. Nessa lógica argumentativa, era necessário formar uma quantidade de estudantes para aprender sobre ciência e outra para executar, o que era garantido pela própria legislação vigente (ensino propedêutico de um lado, ensino técnico-profissionalizante do outro).

Nesse sentido, observamos, com base no estudo de Krasilchik (2000), a perspectiva dualista e excludente em que o ensino de ciências da natureza foi se construindo no interior das escolas, sobretudo, a partir da década de 1950, bem como sua ligação com a lógica do capital. Autores como Saad (1981), Krasilchik (2000), Kucera (2012) e Barboza e Meloni (2018) evidenciam em seus estudos a importância da década de 1950 para o ensino de ciências da natureza, posto que foi nesse período que o Brasil estruturou inúmeros currículos sobre o ensino de ciências da natureza. Neles, havia uma base explícita da ciência positivista.

Essa concepção de ciência foi se tornando hegemônica no Brasil, o que reverbera nas instituições de ensino e no currículo escolar. É nesse cenário que o direcionamento acerca da ciência – fundamentos, produção e necessidade de divulgação – é voltado para os componentes curriculares que formam a área de ciências da natureza e suas tecnologias no que hoje chamamos de EM. Nos últimos anos, quando se fala em ciência na escola destina-se o olhar para o ensino de ciências, o que pode ser um equívoco, posto que a ciência também é produzida por outras áreas do currículo escolar, como por exemplo, as ciências sociais e humanas.

Apesar disso, as ciências da natureza apresentam papel importante para o desenvolvimento do capital, sendo de interesse que a concepção hegemônica de ciência a ser apresentada e discutida nas escolas esteja vinculada aos interesses dos proprietários dos meios de produção e da existência humana. E, levando em consideração que essa área do

³⁴ Destacamos que toda essa questão estava focada no ensino secundário regular, não havendo espaços para esse estudo na EP, tendo em vista que ela estava voltada para uma formação técnica-instrumental para o mercado de trabalho.

conhecimento apresenta uma visão de ciência hegemônica mais próxima do capital, uma outra concepção vinculada ao pensamento crítico e transformador não é bem-vista.

No início da década de 1960, o Brasil vivia uma intensa movimentação política no âmbito educacional, com a promulgação da primeira LDBEN nº 4.024/1961. O texto denominava de “ensino médio” à educação de grau médio, destinada à formação dos adolescentes em continuidade à escola primária. Essa etapa da educação era ministrada em 2 (dois) ciclos, o ginásial (4 anos) e o colegial (3 anos), abrangendo os cursos secundários, técnicos e de formação de professores para o ensino primário. (BRASIL, 1961).

Para cada ciclo (ginásio e colégio) foram determinadas disciplinas e práticas educativas obrigatórias e optativas, determinadas pelo Conselho Federal de Educação (CFE), que também foi instituído pela LDBEN nº 4.024/1961. A Indicação s/nº/62 do CFE, de 24 de abril de 1962 especificou, na forma de normas, a organização das disciplinas obrigatórias e optativas do currículo do EM. A norma evidenciava os componentes obrigatórios de todo o EM, dentre eles, Ciências (iniciação científica) em 2 (duas) séries (ginásio) e sob a forma de Ciências Físicas e Biológicas em 4 (quatro) séries (o que engloba o colegial), como pode ser observado no Quadro 9.

Quadro 9 - Desenho curricular do EM, conforme orientação do CFE em 1962

ENSINO MÉDIO*		
Ciclo ginásial	Iniciação Científica	Ciências Físicas e Biológicas
1ª série	X	-
2ª série	X	-
3ª série	-	-
4ª série	-	X
Ciclo colegial		
1ª série	-	X
2ª série	-	X
3ª série	-	X

Fonte: Elaboração própria em 2022, com base em Brasil (1962).

Caso incluíssemos o componente curricular na área de conhecimento Ciências (iniciação científica), ainda assim os conhecimentos de ciências da natureza não estariam presentes em todo o EM, tendo em vista que o tempo do ginásial e do colegial corresponderiam aos 7 (sete) anos letivos. Além disso, os conteúdos biológicos, físicos e químicos eram vistos na forma de 1 (uma) única disciplina, chamada Ciências Físicas e Biológicas. O texto da Indicação s/nº/62 do CFE abre possibilidades para outros arranjos curriculares, o que engloba

desdobrar o componente Ciências Físicas e Biológicas em Biologia, Física e Química, entretanto, não era obrigatório.

Ao analisar a organização das disciplinas vinculadas à área de ciências da natureza, Queiroz e Housome (2019, p. 16) asseguram que “não houve aumento em termos de presença das disciplinas da Ciências da Natureza no currículo, quando se compara com a sistemática anterior, [da Reforma Capanema]”. Além disso, chamamos a atenção para a inclusão da discussão envolvendo a iniciação científica no contexto das unidades curriculares voltadas para o ensino de ciências da natureza, o que estava em conformidade com a discussão travada na década pela sociedade civil.

Dessa forma, observamos uma variedade de possibilidades para o desenvolvimento das ciências da natureza nos currículos das escolas de nível médio, no contexto da LDBEN nº 4.024/1961, o que engloba articulações com o ensino e a formação técnica e profissional. Sendo assim, os estudantes do ensino técnico teriam acesso à iniciação às ciências, na forma da disciplina de Ciências, e, teoricamente, aos conhecimentos básicos acerca da ciência (de forma ampla) e das ciências da natureza.

No que se refere ao ensino técnico de grau médio, a LDBEN nº 4.024/1961 manteve os cursos industrial, agrícola e comercial, porém, conservou os 2 (dois) ciclos: o ginásial, com a duração de 4 (quatro) anos, e o colegial, no mínimo de 3 (três) anos. No caso do ciclo ginásial, ele deveria ser composto por disciplinas específicas do ensino técnico e 4 (quatro) do curso ginásial secundário (formação geral), sendo uma optativa. No colegial, o número de disciplinas gerais subia para 5 (cinco) obrigatórias, sendo uma optativa. Conforme normas da Indicação s/nº/62 do CFE, as 4 (quatro) disciplinas obrigatórias eram: Português, História, Geografia e Matemática, sendo Ciências a quinta na ordem, como pode ser visualizado no Quadro 10.

Quadro 10 – Disciplinas obrigatórias, conforme norma da Indicação s/nº/62 do CFE

ENSINO MÉDIO	
Disciplinas	Anos letivos em séries de cada disciplina
Português	7 séries
História	7 séries
Geografia	7 séries
Matemática	7 séries
Ciências (iniciação científica)	2 séries
Ciências Físicas e Biológicas	4 séries

Fonte: Elaboração própria em 2022, com base em Brasil (1962).

Sendo assim, apesar de se desenvolver no ensino secundário, ainda existia um caráter reducionista da formação geral do estudante frente à formação técnica e profissionalizante na LDBEN nº 4.024/1961, tendo em vista que os conteúdos de ensino atrelados à iniciação científica e aos conhecimentos básicos da biologia, física e química eram reduzidos no EM técnico.

Ao analisar os conteúdos de ensino da disciplina de Ciências no ensino secundário regular da época, Kucera (2012, p. 136), destaca que “os materiais didáticos apresentavam a Ciência como um processo contínuo de busca de conhecimento. A ênfase não era nos conteúdos, mas na postura de investigação, na observação direta dos fenômenos e na elucidação de problemas”. Mantem-se a perspectiva da ciência empirista e positivista voltada para o ensino em uma área de conhecimento, no caso, a ciência da natureza. Reforça-se o sentido de rebaixamento do papel das ciências sociais e humanas na construção da ciência brasileira nos currículos das escolas.

De acordo com Medeiros Neta *et al.* (2018b), a dualidade educacional (ensino geral x ensino profissionalizante) se mantém após a LDBEN nº 4.024/1961, uma vez que permanece a estrutura do ensino secundário e ensino técnico no 2º ciclo do EM, o primeiro reservado ao ensino propedêutico e o segundo, à EP. De uma forma geral, as disciplinas gerais da formação eram eleitas pelos estudantes que não precisavam trabalhar, enquanto os filhos da classe trabalhadora abraçavam a profissionalização precoce, o que conota, conforme os autores, o sentido dual da educação e do ensino da época.

Conforme Kucera (2012, p. 137), “em 1964, com a mudança política, o sistema educacional brasileiro sofre nova transformação. O Regime Militar autoritário, [...], passa a valorizar o ensino de Ciências como contribuinte para a formação de mão de obra qualificada”, o que está em consonância com os pressupostos do modo de produção capitalista e o processo de industrialização brasileira do chamado período do “milagre econômico”. Nessa lógica, mais uma vez, como pode ser percebido na análise, o ensino dos conhecimentos biológicos, físicos e químicos foram utilizados para atender aos interesses do capital.

Nesse contexto, a Lei nº 5.692/1971 inseriu o ensino de ciências da natureza como área de conhecimento e não apenas como componente curricular isolado, tendo em vista que, na maioria dos arranjos curriculares, exceto o ensino técnico, decorrentes da Lei nº 4.024/1961, os conteúdos de Biologia, Física e Química apareciam como uma única disciplina, geralmente na última série do primeiro ciclo e em pelo menos 2 (duas) do segundo.

Em decorrência da Lei nº 5.692/1971, o colegial passou a ser chamado de segundo grau, com correspondência de 3 (três) ou 4 (quatro) anos e formação profissionalizante compulsória

e obrigatória. Até então, o segundo grau era caracterizado por 2 (dois) ciclos, o ginásial e o colegial, com a nova organização, o ginásial foi unido ao ciclo primário formando o 1º grau e o colegial se tornando, então, o que hoje conhecemos como EM (etapa da EB que transita entre o EF e o ensino superior).

Por decorrência da Lei nº 5.692/1971 (BRASIL, 1971a), o termo matéria passou a englobar as disciplinas, áreas de estudo e atividades. O núcleo comum obrigatório no ensino de primeiro e segundo graus abrangia as matérias de Comunicação e Expressão, Estudos Sociais e Ciências, conforme a Resolução CFE nº 8, de 1º de dezembro de 1971 (BRASIL, 1971b). Nessas matérias, seriam desenvolvidas, no núcleo comum (formação geral), os conteúdos específicos de Matemática e as Ciências Físicas e Biológicas. Esperava-se que o estudante desenvolvesse na matéria de Ciências o “pensamento lógico e à vivência do método científico e de suas aplicações”. (BRASIL, 1971b, p. 177).

No caso específico da matéria de ciências no segundo grau, o parágrafo único do art. 5º da Resolução CFE nº 8/1971 assegurava que “conforme as habilitações profissionais pretendidas pelos alunos, as Ciências Físicas e Biológicas, [...], poderão ser desdobradas em disciplinas instrumentais da parte de formação especial do currículo” (BRASIL, 1971b, p. 178), podendo, inclusive integrar essa parte. Nesse caso, a legislação da época permitia que os conhecimentos biológicos, químicos e físicos fossem aprofundados, caso existisse necessidade de tal finalidade nos cursos profissionalizantes oferecidos no 2º grau, o que do ponto de vista do desenho curricular – e de forma contraditória – significava um passo importante no sentido de integrar os conhecimentos da área à formação técnica e profissional.

De acordo com Queiroz e Housome (2019, p. 18), “as modificações nas diretrizes da educação trazidas com a Lei [nº] 5.692/1971 mudaram substancialmente a configuração e distribuição/carga horária das disciplinas da área de Ciências”, tendo em vista a necessidade de se ajustarem ao modelo de ensino e formação profissional. Após realizarem algumas análises em currículos de escolas da época, os autores concluíram que “as disciplinas científicas específicas, a partir da Lei [nº] 5.692/1971, aparecem com carga horária relativamente pequena, na maioria dos casos, duas aulas semanais em cada série”. (QUEIROZ; HOUSOME, 2019, p. 20).

Nesse sentido, observa-se que o ensino de ciências da natureza perdeu, nos currículos das escolas, espaço para a formação técnica e profissional dos estudantes. Para Krasilchik (2000, p. 86),

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação nº 5.692, promulgada em 1971, norteia claramente as modificações educacionais e, conseqüentemente, as propostas de reforma no ensino de Ciências ocorridas neste período. Mais uma vez as disciplinas científicas foram afetadas, agora de forma adversa, pois passaram a ter caráter profissionalizante, descaracterizando sua função no currículo.

Concordamos que o ensino dos componentes curriculares de ciências da natureza não deveriam apresentar um “caráter profissionalizante”, “mercadológico” e “tecnicista”, conforme foi desenvolvido de forma precarizada nas décadas de 1970 e 1980 nas redes de ensino públicas do país. Entretanto, é preciso destacar que esses componentes curriculares estão na base de qualquer atividade profissional, ou seja, o seu conteúdo é força motriz para o desenvolvimento de diversas profissões, não sendo possível desenvolver um trabalho consciente sem os conhecimentos acerca da natureza e da relação que os homens e as mulheres estabelecem com ela.

Além disso, todos os estudantes deveriam ter o direito de estudar os conhecimentos acerca da natureza e da sociedade, inclusive aqueles que estão recebendo formação técnica de nível médio. Desvincular o ensino de ciências da formação técnica e profissional dos estudantes da escola média é, no mínimo, reforçar os estereótipos de exclusão da classe trabalhadora aos conhecimentos da natureza e, conseqüentemente, as bases de sua profissão, seja ela de nível médio/técnica. Estamos evidenciando que as unidades curriculares de Biologia, Física e Química são fundamentais para a formação dos estudantes que estão recebendo formação técnica e profissional.

Os componentes curriculares Biologia, Física e Química não podem perder espaço em um projeto de educação que busque a formação humana integral dos estudantes, o que engloba a formação profissional. Essas unidades curriculares são fundamentais para o desenvolvimento de profissões e atividades técnicas na atualidade e no futuro, tendo em vista que os homens e as mulheres vêm transformando a natureza de forma significativa e, inclusive, destruindo-a. Negar aos estudantes esses conhecimentos é contribuir para a formação de sujeitos que não conseguem compreender a dinâmica entre trabalho, natureza, ciência, tecnologia e cultura.

Do ponto de vista da realidade da educação brasileira para implantar essas alterações curriculares, Barboza e Meloni (2018, p. 38) destacam que

[...] a expansão da rede pública de ensino sem um investimento proporcional de recursos e a Lei n. 5.692/71 promoveram um distanciamento do ensino das ciências das atividades práticas de observação ou de realização de experimentos. Nesse período muitas escolas mantiveram seus laboratórios

inativos e seus acervos quase sempre em condições inadequadas para a preservação, provocando a perda de parte importante desse material pela degradação promovida pelo ambiente, pelo descarte do material ou pelo extravio.

A formação profissional compulsória, atrelada ao desenvolvimento do ensino de ciências da natureza nas redes de ensino de segundo grau foi, na realidade concreta, um grande desafio, tendo em vista os inúmeros problemas estruturais das instituições de ensino do país. Medeiros Neta *et al.* (2018b, p. 181) comentam que, com isso, “a obrigatoriedade compulsória de profissionalização do segundo grau vai desaparecendo, ficando restrita às escolas federais, ao sistema S e a instituições privadas”.

Por decorrência desse cenário, o governo militar de João Figueiredo encaminhou ao poder legislativo a Lei nº 7.044, de 18 de outubro de 1982, que flexibilizou a formação profissional de caráter compulsório (BRASIL, 1982), o que significou, na prática, o esvaziamento dessa organização curricular, tendo em vista os problemas já mencionados. Esse modelo de formação permaneceu até a promulgação da atual LDBEN nº 9.394/1996 e os normativos decorrentes, como veremos a seguir.

3.2.3 O ensino de ciências da natureza e suas tecnologias em tempos de reformas e contrarreformas do EM e do pensamento neoliberal

No decorrer dos anos de 1990, 2000 e 2010, observamos a publicação da LDBEN nº 9.394/1996 e seus desdobramentos. Conforme o governo que estava no poder, essa lei foi sofrendo alterações que se alinhavam a determinados interesses políticos, sociais e econômicos, o que ratifica a centralidade da educação escolar nos projetos societários em disputa do Brasil. Se faz necessário frisar que a LDBEN nº 9.394/1996 é uma lei que normatiza toda a educação escolar brasileira, seja ela pública ou privada, de nível básico ou superior.

No caso da EB e do EM, os encaminhamentos para a construção dos currículos estavam pautados na “compreensão do significado da ciência, das letras e das artes”. (BRASIL, 1996, n.p.). Nesse sentido, observamos uma preocupação no que tange ao ensino do significado da ciência no EM, o que está em consonância com a necessidade de formação científica das novas gerações, temática discutida na literatura e defendida pelos principais estudiosos da área desde a década de 1950.

No que se refere à EP, na redação original da LDBEN nº 9.394/1996 (BRASIL, 1996), ela está constituída enquanto modalidade de ensino, atrelada aos diferentes níveis e etapas da

educação, bem como a outras modalidades educacionais. Nesse caso, a formação profissional de nível médio perdeu definitivamente o sentido compulsório da Lei nº 5.692/1971 e a EP não integrava a proposta de formação geral em nenhum dos níveis de ensino, pois apareceu como possibilidade de formação técnica complementar à educação geral. Essa questão abriu espaço para que o governo neoliberal de FHC colocasse em prática o seu projeto de desintegração da EP a EB, conforme normatização do Decreto nº 2.208/1997.

Nesse contexto, o art. 3º do Decreto nº 2.208/1997 determinava que a EP compreendia os níveis básico (destinado à qualificação de trabalhadores), técnico (destinado a proporcionar habitação profissional a discentes matriculados ou egressos do ensino médio) e tecnológico (correspondente aos cursos de nível superior). Nesse sentido, as possibilidades de integração da EB com a EP, foram fechadas, pois, conforme o Decreto, “a educação profissional será desenvolvida em articulação com o ensino regular ou em modalidades que contemplem estratégias de educação continuada”. (BRASIL, 1997a, n.p.).

Na prática, o Decreto nº 2.208/1997 significou que os conhecimentos biológicos, físicos e químicos, ou seja, da área de ciências da natureza, fossem negligenciados na formação profissional dos estudantes de nível médio, tendo em vista que não se faziam presentes, enquanto disciplinas, nos currículos das escolas de EP, posto que essa era desenvolvida de forma paralela à formação geral dos educandos, o que representou um enorme retrocesso nas políticas educacionais e de EM, haja vista a forte dualidade contida nos documentos oficiais do governo.

É preciso destacar que a dimensão mais profunda da política educacional da década de 1990 era a lógica da pedagogia empresarial, flexível e para atender às demandas do mercado, que o governo FHC, por intermédio do MEC adotou, como discutimos na seção 2 (dois). Nesse momento histórico, como é bem sabido, o Estado brasileiro passava por um amplo processo de reestruturação, voltado para a agenda neoliberal internacional da época. (FRIGOTTO; CIAVATTA, 2003).

Ao refletir em torno da política educacional da década de 1990 e dos governos de FHC, Frigotto e Ciavatta (2003, p. 108) destacavam que

Trata-se de uma perspectiva pedagógica individualista, dualista e fragmentária coerente com o ideário da desregulamentação, flexibilização e privatização e com o desmonte dos direitos sociais ordenados por uma perspectiva de compromisso social coletivo. Não é casual que a ideologia das competências e da empregabilidade esteja no centro dos parâmetros e das diretrizes educacionais e dos mecanismos de avaliação.

Nesse contexto neoliberal e da lógica do desenvolvimento de competências, as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM) de 1998 (BRASIL, 1998) expressavam os encaminhamentos da LDBEN nº 9.394/1996, enquanto os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN e PCN+) (BRASIL, 1999c; BRASIL, 2002b) se apresentavam como subsídio teórico-metodológico para a implementação das propostas na sala de aula. Na gênese epistemológica e pedagógica desses documentos está a epistemologia positivista, a lógica do capital para o desenvolvimento de competências e habilidades para a formação de sujeitos flexíveis para um mercado também flexível.

O alinhamento dos PCN aos interesses do capital pode ser visualizado no excerto.

A nova sociedade, decorrente da revolução tecnológica e seus desdobramentos na produção e na área da informação, apresenta características possíveis de assegurar à educação uma autonomia ainda não alcançada. Isto ocorre na medida em que o desenvolvimento das competências cognitivas e culturais exigidas para o pleno desenvolvimento humano passa a coincidir com o que se espera na esfera da produção. (BRASIL, 1999c, p. 9).

O que se esperava do jovem do ensino médio era o domínio de competências cognitivas e culturais desejadas pela esfera de produção. Compreende-se, enquanto esfera de produção, os interesses do capital, traduzidos pela necessidade de força de trabalho especializada, o que mostra o alinhamento da política educacional com o modo de produção capitalista na sua forma de acumulação flexível, fortemente em expansão no país no contexto da década de 1990.

Essa questão fica mais clara na medida em que o documento define o que seria competências.

De que competências se está falando? Da capacidade de abstração, do desenvolvimento do pensamento sistêmico, ao contrário da compreensão parcial e fragmentada dos fenômenos, da criatividade, da curiosidade, da capacidade de pensar múltiplas alternativas para a solução de um problema, ou seja, do desenvolvimento do pensamento divergente, da capacidade de trabalhar em equipe, da disposição para procurar e aceitar críticas, da disposição para o risco, do desenvolvimento do pensamento crítico, do saber comunicar-se, da capacidade de buscar conhecimento. Estas são competências que devem estar presentes na esfera social, cultural, nas atividades políticas e sociais como um todo, e que são condições para o exercício da cidadania num contexto democrático. (BRASIL, 1999c, p. 11).

O excerto evidencia uma crítica ao regime de acumulação taylorista-fordista e uma necessidade de busca ao perfil mais flexível, engajado e que saiba trabalhar em equipe. No que se refere ao ensino de ciências da natureza e suas tecnologias, os PCN asseguravam que

Na área das Ciências da natureza e matemática incluem-se as competências relacionadas à apropriação de conhecimentos da Física, da Química, da Biologia e suas interações ou desdobramentos como formas indispensáveis de entender e significar o mundo de modo organizado e racional, e de participar do encantamento que os mistérios da natureza exercem sobre o espírito que aprende a ser curioso, a indagar e descobrir. O agrupamento das Ciências da Natureza tem ainda o objetivo de contribuir para a compreensão do significado da ciência e da tecnologia na vida humana e social, de modo a gerar protagonismo diante das inúmeras questões políticas e sociais para cujo entendimento e solução as Ciências da Natureza são uma referência relevante. (BRASIL, 1999c, p. 79).

Os conhecimentos sobre a ciência e sobre a natureza também correspondiam aos interesses do capital e se desenvolviam apoiados na epistemologia positivista, no qual o conhecimento científico é observável e quantificável. O ensino de componentes curriculares como Biologia, Física e Química deveriam acontecer simulando laboratórios reais, testando e verificando eventos factíveis e sem estabelecer relações conscientes e críticas em torno do papel que os homens e as mulheres vêm estabelecendo na natureza, defesa essa que era hegemônica na área do ensino de ciências desde a década de 1950.

Após os governos de FHC, os governos do Partido dos Trabalhadores instituíram uma política de articulação da EPT com a EB, como pode ser observado no conteúdo do Decreto nº 5.154/2004. (BRASIL, 2004). Esse decreto revogou o Decreto 2.208/1997 e abriu novamente as possibilidades de integração da EP com o EM. A contar desse decreto aparece, pela primeira vez, o termo “educação profissional técnica de nível médio”, nomenclatura utilizada na presente pesquisa para dialogar com o objeto de estudo em questão.

Na década de 2010, foram publicadas 2 (duas) diretrizes nacionais para o EM: uma delas ainda nos governos do Partido dos Trabalhadores, no ano de 2012; e outra, no governo de Michel Temer, em 2018. No caso dos governos do Partido dos Trabalhadores, a Resolução do CNE/CEB nº 2, de 30 de janeiro de 2012 definiu as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. O parágrafo único do art. 1º da resolução do CNE determinava que as diretrizes deveriam ser aplicadas “a todas as formas e modalidades de Ensino Médio, complementadas, quando necessário, por Diretrizes próprias”. (BRASIL, 2012a, n.p.). No caso específico da

EPTNM, essa complementação se deu a contar da Resolução do CNE/CEB nº 6, de 20 de setembro de 2012.

De acordo com o art. 5º da Resolução CNE/CEB nº 2/2012, que definia diretrizes curriculares para o EM e que foi publicada no governo do Partido dos Trabalhadores, essa etapa da EB deveria se basear na formação integrada do estudante, com base no trabalho e na pesquisa como princípios educativo e pedagógico, respectivamente. A formação do educando no EM estaria pautada na indissociabilidade entre educação e prática social, considerando-se a historicidade dos conhecimentos e dos sujeitos envolvidos no processo educativo. O artigo 5º dessa resolução ainda preconizava a integração de conhecimentos gerais e, quando fosse o caso, técnico-profissionais realizada na perspectiva da interdisciplinaridade e da contextualização. Ademais, ressaltava a integração entre educação e as dimensões do trabalho, da ciência, da tecnologia e da cultura como base da proposta e do desenvolvimento curricular. (BRASIL, 2012a).

No texto da Resolução CNE/CEB nº 2/2012 eram definidos os conceitos de trabalho, na perspectiva ontológica da transformação da natureza e do homem e de ciência como um conjunto de conhecimentos sistematizados e produzidos socialmente ao longo da história. Além disso, a resolução definia a tecnologia como a transformação da ciência em força produtiva (BRASIL, 2012a). Esses conceitos estão em consonância com a caracterização acerca do trabalho, ciência e tecnologia que desenvolvemos no decorrer da introdução da presente tese. Nesse sentido, a perspectiva que está subjacente a essa proposta apresenta relações com a visão de mundo e concepção de formação humana vinculada ao pensamento de Marx e Engels (2019), o que se alinha à perspectiva da práxis.

No que se refere ao currículo, o art. 7º da Resolução CNE/CEB nº 2/2012 determinava que a organização curricular necessitava ter “uma base nacional comum e uma parte diversificada que não devem constituir blocos distintos, mas um todo integrado, de modo a garantir os conhecimentos e saberes comuns necessários a todos os estudantes.” (BRASIL, 2012a, n.p.). O currículo, conforme essas Diretrizes, deveria se estruturar em 4 (quatro) áreas de conhecimento que não diluíam as disciplinas: Linguagens, Matemática, Ciências da Natureza e Ciências Humanas. No art. 9º, foram estabelecidas as disciplinas de cada área, inclusive Biologia, Física e Química.

Cumprir destacar que o Partido dos Trabalhadores esteve representando o poder executivo brasileiro entre 2003-2016, ou seja, um período relativamente longo. Apesar disso, destacamos que as alterações nos normativos aconteceram numa velocidade bastante reduzida (As diretrizes do EM de 1998 foram substituídas apenas em 2012), quando comparada com os

governos anteriores, o que dificultou o processo de implementação das propostas formativas e curriculares centradas na EPT e na integração dos conhecimentos gerais aos conhecimentos específicos dos estudantes. Compreendemos que os debates com a sociedade civil, as entidades representativas da educação e dos pais dos alunos, bem como os profissionais da educação são necessários, entretanto, julgamos que um projeto de educação que tenha a formação humana integral em seus objetivos é urgente e extremamente necessário, não sendo possível que esperemos tanto tempo para concretizá-lo, tendo em vista que existe uma disputa muito clara e propostas de educação em conflito no decorrer do século XX e que se tornam mais visíveis no século XXI.

No caso específico da EPTNM, a Resolução CNE/CEB nº 6/2012 ratificou a relação entre as dimensões do trabalho, ciência, tecnologia e cultura (BRASIL, 2012b) na formação humana dos estudantes dessa oferta de educação escolar. Reforçando esse sentido de integração entre conhecimentos da formação técnica e profissional e da formação geral do estudante, o art. 13 dessa Resolução normatiza que a

[...] estruturação dos cursos da Educação Profissional Técnica de Nível Médio, orientada pela concepção de eixo tecnológico, implica considerar:

I - a **matriz tecnológica**, contemplando métodos, técnicas, ferramentas e outros elementos das tecnologias relativas aos cursos;

II - o **núcleo politécnico** comum correspondente a cada eixo tecnológico em que se situa o curso, que compreende os fundamentos científicos, sociais, organizacionais, econômicos, políticos, culturais, ambientais, estéticos e éticos que alicerçam as tecnologias e a contextualização dele no sistema de produção social;

III - os **conhecimentos e as habilidades nas áreas de linguagens e códigos, ciências humanas, matemática e ciências da natureza**, vinculados à Educação Básica deverão permear o currículo dos cursos técnicos de nível médio, de acordo com as especificidades deles, como elementos essenciais para a formação e o desenvolvimento profissional do cidadão;

IV - a pertinência, a coerência, a coesão e a consistência de conteúdos, articulados do ponto de vista do trabalho assumido como princípio educativo, contemplando as necessárias bases conceituais e metodológicas;

V - a atualização permanente dos cursos e currículos, estruturados em ampla base de dados, pesquisas e outras fontes de informação pertinentes. (BRASIL, 2012b, p. 4, grifos nossos).

Sendo assim, os cursos de EPTNM deveriam se desenvolver tendo como base uma matriz tecnológica que se articulava ao núcleo politécnico e aos conhecimentos e habilidades das ciências, matemática e linguagens e códigos, inerentes à EB e, conseqüentemente, ao EM. Nesse sentido, do ponto de vista do documento e da epistemologia subjacente a ele, preservou-

se o sentido da integração da EPT com a EB, bem como a formação profissional se articulou à formação geral.

As diretrizes curriculares, publicadas pelas resoluções CNE/CEB nº 2/2012 e CNE/CEB nº 6/2012, se articulavam com um projeto de formação humana integral, trabalho como princípio educativo e currículo integrado no EM e na EPTNM. Uma dessas dimensões estava centrada na ciência enquanto conhecimento produzido por homens e mulheres, sujeitos reais e históricos. Além disso, pontuavam a tecnologia como desdobramento da ciência. O ensino de ciências da natureza e suas tecnologias, de forma específica, estava garantido nos componentes curriculares como Biologia, Física e Química, em cargas horárias³⁵ específicas determinadas pelos sistemas de ensino, em consonância com a legislação vigente.

Foi no governo do Partido dos Trabalhadores, no contexto da presidência de Dilma Rousseff, que observamos uma legislação que tem em sua base uma aproximação com a epistemologia da práxis, bem como com a defesa explícita em torno da formação que integra conhecimentos técnicos aos conhecimentos gerais. Os componentes curriculares da formação geral e, conseqüentemente, os componentes curriculares como Biologia, Física e Química apareceram como instrumentos que permeiam essa formação. Essa condição de integração foi amplamente rechaçada durante todo o processo histórico do ensino de ciências da natureza e suas tecnologias, como vimos no decorrer dessa seção.

Além disso, destacamos que o conhecimento sobre ciência (métodos, processos e técnicas) não estavam vinculados, nos normativos analisados dos governos de Dilma Rousseff, necessariamente ao ensino da área de ciências da natureza e suas tecnologias, mas a ciência como um todo, o que nos conduz a uma visão mais ampla acerca de ciência, diferente daquela construída socialmente no decorrer do século XX, em que o processo de iniciação científica e conhecimento sobre ciência estava atrelada às ciências da natureza.

Esse cenário de avanços na legislação foi paralisado quando a presente Dilma Rousseff teve seu afastamento do cargo, no ano de 2016. Em 2018, no contexto do governo de Michel Temer, foram atualizadas as DCNEM (BRASIL, 2012a) com modificações importantes e que precisam ser analisadas com um olhar atento para as modificações na estrutura e organização, bem como na fundamentação teórica e base epistemológica. A Resolução CNE/CEB nº 3, de 21 de novembro de 2018, que atualiza as diretrizes de 2012, está em consonância com a Lei nº 13.415/2017 (BRASIL, 2017) e as contrarreformas (RAMOS; FRIGOTTO, 2017) da educação

³⁵ De acordo com o art. 28 da resolução, a carga horária mínima destinada para a formação geral nos cursos integrados era de 1.200h (mil e duzentas horas).

escolar, do EM e da EPTNM que ainda estão em curso nos sistemas, redes e instituições de ensino do país.

Pouco tempo depois do processo de impedimento da presidente Dilma Rousseff, o presidente em exercício Michel Temer alterou alguns artigos da LDBEN nº 9.394/1996 por via da Medida Provisória nº 746, de 22 de setembro de 2016. Essa medida provisória, embora fortemente criticada pelas organizações vinculadas aos professores e profissionais da educação, bem como por parte significativa da sociedade civil, serviu como defesa de um Novo Ensino Médio e, dessa forma, foi amplamente divulgada nos mais diferentes meios de comunicação do país.

No ano seguinte, após um processo de discussão no poder legislativo, a Medida Provisória nº 746/2016 foi transformada na Lei nº 13.415/2017. Esse movimento foi importante para o governo, tendo em vista que uma medida provisória tem vigência de 60 (sessenta dias), podendo ser prorrogada por igual período. Sendo assim, percebemos que a reforma do EM foi aprovada em menos de 1 (um) semestre entre a publicação da Medida Provisória nº 746/2016 e a Lei nº 13.415/2017, o que mostra o pouco debate com os setores da educação, tendo em vista que o Brasil é um país de dimensão continental, com diversas realidades, não sendo possível estabelecer o diálogo apenas por consultas em *sites* do Governo Federal, como foi feito no processo de consulta da Lei nº 13.415/2017.

Cumprir destacar que outras reformas estavam (e estão) acontecendo no Estado brasileiro no período da aprovação da Lei nº 13.415/2017, dentre elas, destacamos a Emenda Constitucional nº 95, de 15 de dezembro de 2016, que “congelou” os gastos públicos em saúde e educação, a Lei nº 13.467, de 13 de julho de 2017, que definiu a prevalência de acordos coletivos e flexibilização da jornada de trabalho em detrimento das leis trabalhistas e, por fim, a Emenda Constitucional nº 103, de 12 de novembro de 2019, que alterou o sistema de previdência social do Brasil.

Sendo assim, compreendemos que a reforma do EM está situada no contexto mais amplo de alterações do papel e do tamanho do Estado brasileiro na garantia dos direitos socialmente necessários previstos na Constituição de 1988. Na lógica dos neoliberais defensores dessas medidas contra o povo brasileiro, o controle dos gastos públicos significa maior seguridade para o investidor internacional, ou seja, para a especulação financeira.

Do ponto de vista da organização curricular, a Lei nº 13.415/2017 introduziu modificações importantes no EM e na EPTNM, posto que alinhou a proposta curricular do EM aos objetivos de aprendizagem da Base Nacional Comum Curricular (BNCC). A BNCC do EM (BNCC-EM) foi instituída e publicada a partir da Resolução nº 4, de 17 de dezembro de 2018.

Conforme o art. 35-A da atual (alterada pela Lei nº 13.415/2017) LDBEN nº 9.394/1996, a BNCC define os direitos e objetivos de aprendizagem em 4 (quatro) áreas de conhecimento, a saber: linguagens e suas tecnologias, matemática e suas tecnologias, ciências da natureza e suas tecnologias e ciências humanas e sociais aplicadas.

Essas 4 (quatro) áreas de conhecimentos constituem o que os documentos normatizadores da política educacional do EM brasileiro chama de “formação geral básica”. Além dela, os currículos do EM são compostos por itinerários formativos, de forma complementar a formação geral básica. De acordo com o art. 36 da atual LDBEN nº 9.394/1996, esses itinerários devem ser organizados por meio da oferta de diferentes arranjos curriculares, a partir de 5 (cinco) possibilidades, sendo eles: linguagens e suas tecnologias; matemática e suas tecnologias; ciências da natureza e suas tecnologias; ciências humanas e sociais aplicadas e formação técnica e profissional.

Nesse contexto, os currículos do EM deverão, segundo a atual redação da LDBEN nº 9.394/1996, considerar a “formação integral dos estudantes de maneira a adotar um trabalho voltado para a construção dos projetos de vida, buscando a formação dos aspectos físicos, cognitivos e socioemocionais”. (BRASIL, 2017, n.p.). Ao término do EM, espera-se que o estudante dessa etapa educacional “apresente domínio dos princípios científicos e tecnológicos que presidem a produção humana e o conhecimento das formas contemporâneas de linguagem”. (BRASIL, 2017, n.p.).

Essa defesa também está presente no art. 5º da Resolução CNE/CEB nº 3/2018, que apresenta as diretrizes atuais do EM.

- I - formação integral do estudante, expressa por valores, aspectos físicos, cognitivos e socioemocionais;
- II - projeto de vida como estratégia de reflexão sobre trajetória escolar na construção das dimensões pessoal, cidadã e profissional do estudante;
- III - pesquisa como prática pedagógica para inovação, criação e construção de novos conhecimentos;
- IV - respeito aos direitos humanos como direito universal; (BRASIL, 2018, n.p).

A formação humana com base na indissociabilidade entre ciência, tecnologia e cultura é substituída pela formação de valores nos aspectos cognitivos e socioemocionais. A centralidade da formação está em um projeto de vida que visa o desenvolvimento profissional do estudante. O que se observa, com base no excerto acima, é uma redução do papel educativo e da escola na formação humana dos estudantes do EM. Espera-se que eles construam um

projeto de vida para que possam se desenvolver profissionalmente no mercado de trabalho, o que reduz o papel da escola a preparadora de mão-de-obra qualificada para atender à lógica do capital.

Conforme os documentos analisados acerca da contrarreforma do EM, o processo educativo deve estar centrado na trajetória escolar do estudante, buscando a construção de um projeto de vida que leve em consideração as dimensões pessoal, cidadã e profissional do estudante. Por mais que a resolução atual preserve alguns elementos das diretrizes de 2012, como por exemplo a indissociabilidade entre educação e prática social, ela apresenta uma outra proposta de formação humana, distante da perspectiva integral numa perspectiva crítico-emancipatória e vinculada à epistemologia da práxis.

Esse projeto de educação escolar torna-se cada vez mais difícil de se realizar, tendo em vista que a atual reforma do EM divide os processos formativos em 2 (dois) momentos. O primeiro é comum, inicial e com vistas ao cumprimento dos direitos e dos objetivos de aprendizagem da BNCC³⁶, enquanto o segundo é complementar e restritivo aos itinerários formativos, inclusive ao da “formação técnica e profissional”, como pode ser observado no Quadro 11.

Quadro 11 – Desenho da organização do EM, conforme a atual redação da LDBEN nº 9.394/1996

ENSINO MÉDIO					
BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR	Formação geral básica		COMPLEMENTAR	Itinerários formativos	
	Linguagem e suas tecnologias			Linguagem e suas tecnologias	
	Matemática e suas tecnologias			Matemática e suas tecnologias	
	Ciências da natureza e suas tecnologias			Ciências da natureza e suas tecnologias	
	Ciências humanas e sociais aplicadas			Ciências humanas e sociais aplicadas	
			Formação técnica e profissional		

Fonte: desenvolvido pelo autor (2021) com base em Brasil (2017).

Nessa lógica, há um encurtamento da EB e dos direitos aos conteúdos historicamente produzidos pela humanidade, posto que a formação geral básica (comum a todos os estudantes do EM) terá carga horária máxima de 1.800h (hum mil e oitocentas horas). Nas diretrizes

³⁶ Para aprofundar a discussão sobre a escolha de conteúdos a partir de objetivos de aprendizagem, sugerimos a leitura do texto Educação escolar, currículo e sociedade: o problema da Base Nacional Comum Curricular, do pesquisador brasileiro Saviani (2016).

curriculares publicadas em 2012, por exemplo, a carga horária mínima era de 1.200 (mil e duzentas horas).

De acordo com Araujo (2018, p. 224),

Ao reduzir o Ensino Médio para 1.800 horas obrigatórias, na prática está reduzindo a educação básica. Minimiza-se o Ensino Médio e retira-se a relevância de matérias importantes para a formação da juventude, tais como Sociologia, Filosofia, História, Geografia, Física, Química, Biologia, Educação Física e Artes, ou seja, disciplinas que favorecem o desenvolvimento do pensamento crítico-racional e das amplas capacidades humanas necessárias ao comportamento autônomo e cidadão. Conceitualmente a reforma agride a ideia de educação básica também quando propõe a sua diferenciação em função da condição sócio-econômica dos alunos, dificultando aos jovens pobres, particularmente aos jovens trabalhadores, a possibilidade de uma trajetória escolar de base científica.

No primeiro momento, teoricamente, os objetivos de aprendizagem da BNCC (formação geral básica) serão suficientes para o estudante dar prosseguimento aos estudos na Educação Superior. O segundo momento é de aprofundamento nas áreas de conhecimento ou na formação técnica e profissional. Os discentes que ingressarem nos itinerários ligados às áreas de conhecimentos aprofundarão os conteúdos de ensino de uma única área para prosseguir nos estudos, enquanto aqueles que estão no itinerário da formação técnica e profissional se profissionalizarão. (MORAIS; HENRIQUE, 2022).

Na formação geral básica, o currículo deve ser organizado em áreas de conhecimento, dentre elas a ciências da natureza e suas tecnologias. Os conteúdos de ensino dessa área estão relacionados com a compreensão “do mundo físico e natural e da realidade social e política, especialmente do Brasil”. (BRASIL, 2018, p. 6). É preciso destacar que essa formação geral básica não é garantida em todas as séries do EM³⁷, tendo em vista que “a critério dos sistemas de ensino, a formação geral básica pode ser contemplada em todos ou em parte dos anos do curso do ensino médio”. (BRASIL, 2018, p. 6).

Cumprido destacar que a Lei nº 13.415/2017 também trouxe modificações para a garantia dos componentes curriculares nos currículos das escolas de EM, tendo em vista normatizou apenas o ensino obrigatório da Língua Portuguesa e da Matemática nos 3 (três) anos consecutivos, conforme estabelecido no art. 35-A, § 3º. Sendo assim, os demais conhecimentos, incluindo os biológicos, físicos e químicos são flexibilizados no currículo e não apresentam

³⁷ A exceção é para os estudos de língua portuguesa e da matemática que devem ser incluídos em todos os anos escolares. Logo, o ensino dos conhecimentos da área de ciências da natureza e suas tecnologias não estão garantidos, de acordo com a legislação analisada, no decorrer de todo o EM.

obrigatoriedade na forma de componente curricular da formação geral básica do estudante, em todas as séries dessa etapa educacional. Ficará a critério dos sistemas, redes e instituições de ensino a decisão sobre a manutenção desses componentes curriculares essenciais na/para a formação humana dos estudantes.

Os discentes que ingressarem, ao término da formação geral básica, no itinerário de ciências da natureza e suas tecnologias, por exemplo, estudarão mais conteúdos biológicos, físicos e químicos, enquanto os discentes do itinerário da formação técnica e profissional terão que vivenciar experiências teórico-práticas ligadas especificamente a uma atividade/profissão de nível médio em um eixo tecnológico.

Essa característica revela um sentido de privação ao direito dos estudantes (independentemente do itinerário que escolher) de receberem formação acerca dos conteúdos historicamente produzidos pela humanidade e que estão na base de qualquer profissão. Um estudante da EB necessita receber formação completa, com base nos conhecimentos basilares da ciência, da arte e da cultura, com a finalidade de se aproximar da tecnologia e da cultura. Nessa dimensão, perpassa os conhecimentos biológicos, físicos e químicos.

Além disso, caso o(a) jovem opte e a instituição ofereça, ele(a) pode aprofundar os estudos no itinerário formativo de ciências da natureza, que tem como finalidade o

[...] aprofundamento de conhecimentos estruturantes para aplicação de diferentes conceitos em contextos sociais e de trabalho, organizando arranjos curriculares que permitam estudos em astronomia, metrologia, física geral, clássica, molecular, quântica e mecânica, instrumentação, ótica, acústica, química dos produtos naturais, análise de fenômenos físicos e químicos, meteorologia e climatologia, microbiologia, imunologia e parasitologia, ecologia, nutrição, zoologia, dentre outros, considerando o contexto local e as possibilidades de oferta pelos sistemas de ensino [...]. (BRASIL, 2018, p. 7).

Esses conteúdos desenvolvidos com base no itinerário de ciências da natureza e suas tecnologias devem ter como ponto de partida o desenvolvimento de competências e habilidades apresentadas na BNCC do EM. A BNCC da área de ciências da natureza e suas tecnologias, por sua vez, “propõe um aprofundamento conceitual nas temáticas Matéria e Energia, Vida e Evolução e Terra e Universo”. (BRASIL, 2018b, p. 537), como pode ser observado no Quadro 12.

Quadro 12 – Competências específicas da área de ciências da natureza e suas tecnologias que devem ser desenvolvidas no decorrer da formação geral básica do estudante do EM

COMPETÊNCIAS DA ÁREA DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS NA BNCC-EM	
Competência 1	Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e/ou global.
Competência 2	Construir e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar decisões éticas e responsáveis.
Competência 3	Analisar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC).

Fonte: Elaboração própria em 2022, com base em Brasil (2018b, p. 539).

Essas competências gerais devem ser desenvolvidas no decorrer da formação geral básica do estudante, de forma preliminar aos itinerários formativos. É comum a todos os estudantes. Cada uma dessas competências se divide em competências específicas e habilidades também específicas.

No que diz respeito à formação técnica e profissional, agora visto como um itinerário formativo complementar à formação geral básica, destacamos inicialmente que esse não está presente as competências e habilidades, muito menos conteúdos de ensino. Não faz parte da formação geral básica do estudante, não está presente na BNCC e não será cobrado no ENEM para ingresso no Ensino Superior. Supõe-se (tendo em vista que as modificações curriculares ainda estão em curso) que os adolescentes, jovens e adultos que “optarem” por cursar o itinerário voltado para a formação técnica e profissional, terão mais dificuldades em ingressar nas instituições de ensino superior por não terem a oportunidade de “aprofundar” os estudos em nenhuma das áreas de conhecimento (a partir dos itinerários formativos).

Nessa dimensão, Moura e Lima Filho (2017, p. 124) asseguram que

[...] o estabelecimento do itinerário formativo denominado “formação técnica e profissional” revela forte retomada da categoria dualidade estrutural, que historicamente tem se manifestado na educação nacional, como reflexo de uma sociedade cindida em classes, que destina aos trabalhadores mais

empobrecidos processos educacionais pobres, caracterizados pela redução e instrumentalidade de conteúdos direcionados para aspectos meramente do fazer, em detrimento dos conhecimentos de base científico-tecnológica e sócio histórica. Tudo isso em contradição com a totalidade social, integralidade e interdisciplinaridade, que caracterizam a produção e a apropriação dos conhecimentos e o processo educacional.

Compreendemos que a contrarreforma traz significativas alterações para o currículo do EM, tendo em vista que divide a formação do estudante em dois momentos, um geral (formação geral básica e BNCC) e outro complementar (itinerários formativos). Os conteúdos de ensino da área de ciências da natureza e suas tecnologias estão presentes nessas 2 (duas) “etapas”, entretanto, não estão assegurados em todas as séries do EM, e tampouco garantidos para todos os estudantes que estão cursando o EM, uma vez que seu aprofundamento acontecerá apenas no itinerário ciências da natureza e suas tecnologias. Caso o estudante não curse esse itinerário, terminará o EM sem os conteúdos que estão na base dessa área.

No que diz respeito à EPTNM, chamamos a atenção para as atuais Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Profissional e Tecnológica (DCNGEPT), publicadas pela Resolução CNE/CP nº 1, de 5 de janeiro de 2021 e que normatizam sobre a EPT na EB e no Ensino Superior. O objeto de estudo da presente tese está situado nas relações da EPT com o EM, centraremos o olhar na compreensão dessa relação nas atuais diretrizes gerais da EPT.

O Art. 4º da Resolução CNE/CP nº 1/2021 determina que a EPT é desenvolvida por meio de cursos e programas de “Educação Profissional Técnica de Nível Médio, incluindo saídas intermediárias de qualificação profissional técnica e cursos de especialização profissional técnica”. (BRASIL, 2021, n.p.). Os critérios para o desenvolvimento de cursos deve levar em consideração a realidade socioproductiva, as condições de implementação dos cursos pela instituição de ensino, bem como a observação da integralidade de ocupações reconhecidas pelo setor produtivo, tendo como referência a Classificação Brasileira de Ocupações (CBO).

Conforme o Art. 15 das atuais diretrizes da EPT, a EPTNM abrange habilitação profissional técnica, relacionada ao curso técnico, qualificação profissional técnica, como etapa com terminalidade de curso técnico e especialização profissional técnica, na perspectiva da formação continuada. Esses cursos devem possibilitar o desenvolvimento “de competências profissionais de nível tático e específico relacionadas às áreas tecnológicas identificadas nos respectivos eixos tecnológicos”. (BRASIL, 2021, n.p.).

Ainda conforme o Art. 15,

[...] integrante do itinerário da formação técnica e profissional do Ensino Médio [e] será ofertada por meio de um ou mais cursos de qualificação profissional, nos termos das Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM), desde que articulados entre si, que compreendam saídas intermediárias reconhecidas pelo mercado de trabalho (BRASIL, 2021, n.p.).

O conteúdo do artigo deixa clara a relação entre a EPTNM e o itinerário formativo da formação profissional técnica propostos na atual LDBEN nº 9.394/1996, bem como a vinculação da formação do estudante da EPTNM aos interesses do mercado, posto que eles serão “reconhecedores” das saídas intermediárias no itinerário. Na prática, essas saídas significam o esvaziamento da formação técnica e a não garantia da formação técnica de nível médio desenvolvida de forma integrada, principal característica da EPTNM.

Com relação à estrutura e organização da EPTNM, as DCNGEPT assinalam que os cursos técnicos serão desenvolvidos na forma integrada, concomitante ou subsequente, assim como está estabelecido na atual LDBEN nº 9.394/1996. Entretanto, acrescenta que “a habilitação profissional técnica, como uma das possibilidades de composição do itinerário da formação técnico e profissional no Ensino Médio”. (BRASIL, 2021, p. 7), seja nas formas integrada, concomitante ou subsequente. Sendo assim, as DCNGEPT normatizam o desenvolvimento do itinerário formativo da formação técnica e profissional na EPTNM, inclusive na forma integrada ao EM, bem como abre possibilidades para saídas intermediárias que representam, conforme sinalizamos anteriormente, o esvaziamento da formação técnica de nível médio e o alinhamento da formação humana dos estudantes aos interesses do capital.

Além das competências profissionais, as DCNGEPT esclarecem que se faz necessário também desenvolver nos estudantes competências socioemocionais, quando a EPTNM for desenvolvida de forma integrada ou concomitante ao EM. No que diz respeito a isso, as diretrizes apontam que

As competências socioemocionais como parte integrante das competências requeridas pelo perfil profissional de conclusão podem ser entendidas como um conjunto de estratégias ou ações que potencializam não só o autoconhecimento, mas também a comunicação efetiva e o relacionamento interpessoal, sendo que entre estas estratégias destacam-se a assertividade, a regulação emocional e a resolução de problemas, constituindo-se como competências que promovem a otimização da interação que o indivíduo estabelece com os outros ou com o meio em geral. (BRASIL, 2021, n.p.).

Além das competências profissionais, os estudantes que estão recebendo formação integrada ou concomitante devem também desenvolver competências socioemocionais, posto que elas estão na base da formação geral básica (BNCC), o que ratifica o aparelhamento da educação escolar aos interesses dos capitalistas, posto que é esse perfil de profissional exigido pelo mercado de trabalho frente ao regime de acumulação flexível.

As DCNGEPT não orientam como acontecerá a organização curricular e a forma de desenvolvimento da formação geral básica (BNCC) e o aprofundamento no itinerário de formação técnica e profissional, no contexto da EPTNM concomitante intercomplementar e integrada ao EM. No que tange à carga horária dos cursos técnicos de nível médio desenvolvidos na forma integrada ou concomitante ao EM, o art. 26 normatiza que eles terão “carga horária que, em conjunto com a da formação geral totalizará, no mínimo, 3.000 (três mil) horas, a partir do ano de 2022, garantindo-se carga horária máxima de 1.800 (mil e oitocentas) horas para a BNCC”. (BRASIL, 1996, n.p.).

O espaço reservado para o desenvolvimento dos conhecimentos biológicos, físicos e químicos assim como nas demais unidades do currículo escolar, está centrado na formação geral básica do estudante, na tessitura da BNCC e nas aprendizagens essenciais a serem desenvolvidas por eles no decorrer de, no máximo, 1.800 (mil e oitocentas) horas. Destacamos que as DCNGEPT não estipulam uma carga horária mínima, apenas máxima. Logo, as instituições, sistemas e redes de ensino de EPTNM podem diminuir a carga horária destinada à formação geral básica, o que pode refletir na diminuição da oferta dos conhecimentos biológicos, físicos e químicos nos currículos das instituições de EPTNM.

Dessa forma, percebemos que a contrarreforma educacional do EM representa um verdadeiro esvaziamento da proposta de formação humana integral e da relação entre formação geral e formação específica, tendo em vista que as coloca em polos distintos. Além disso, as atuais DCNGEPT reduzem o papel da EPTNM ao aparelhá-la ao itinerário da formação técnica e profissional, permitindo saídas intermediárias, o que representa um verdadeiro golpe à formação da classe trabalhadora brasileira.

3.3 O ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS NA PERSPECTIVA DA EPISTEMOLOGIA DA PRÁXIS

No decorrer da seção, discutimos aspectos da produção do conhecimento, da legislação e da história do ensino de ciências da natureza e suas tecnologias no EM, buscando correlações com a EPT e a EPTNM. Como é de conhecimento, a presente tese se assenta no materialismo-

histórico de Marx e Engels (2019), recorreremos à história do ensino dos conhecimentos biológicos, físicos e químicos na educação escolar brasileira na busca pela essência da questão.

Os resultados evidenciaram um longo período de negação desses conhecimentos por parte dos Jesuítas na educação escolar desenvolvida de forma institucionalizada, até que, com o desenvolvimento econômico do capitalismo dependente brasileiro, eles ingressam nas escolas voltadas para a formação da elite e da classe média. No decorrer do século XX, o ensino dos conhecimentos acerca da natureza e do conhecimento científico (tendo em vista que historicamente foi designado para essa área) se desenvolveu de forma atrelada à elite brasileira. No que diz respeito ao ensino das unidades curriculares de Biologia, Física e Química no interior das instituições que ofertam EP (e, posteriormente, EPT), observamos que ele foi negligenciando ou relativizado nas políticas educacionais.

O movimento dialético e contraditório da histórica mostra que no início deste século XXI, por força da política educacional dos governos do Partido dos Trabalhadores, a formação técnica em nível médio passou por modificações, sejam elas teóricas (na legislação) ou práticas (criação e interiorização da RFEPCCT). Essas ações foram pontuais e não conseguiram alterar o grande saldo negativo que envolve a dualidade entre formação geral e formação para o trabalho no interior das redes, sistemas e instituições de ensino do país. Após o processo de impedimento da presidente Dilma Rousseff, em 2016, se desenvolve no país um conjunto de contrarreformas educacionais vinculadas, prioritariamente, ao EM e, conseqüentemente, a EPTNM. Na legislação analisada, percebemos uma dualidade no que tange à formação técnica e profissional de nível médio, tendo em vista que a EPTNM foi mantida e, em paralelo, a Lei nº 13.415/2017 normatizou um itinerário formativo que visa à formação técnica e profissional com saídas intermediárias ou materializados em cursos curtos, módulos, unidades curriculares de qualificação profissional ou reconhecimento de competência.

Compreende-se que as escolas de EM passam por problemas estruturais gravíssimos, pois muitas delas não apresentam condições mínimas para o seu funcionamento. Faltam laboratórios (para as diversas áreas de conhecimento), bibliotecas, salas de aulas com estrutura e tecnologias atuais e espaços para atividades físicas e de lazer. Além disso, os docentes e a equipe técnica não recebem a valorização necessária para desenvolver um trabalho com foco em apenas uma instituição de ensino. Muitos professores trabalham 3 (três) turnos distintos para conseguir complementar a renda, pois o salário recebido em 1 (um) único vínculo de 30 (trinta) hora-aula não possibilita as condições de subsistência do profissional e de sua família.

O ensino acerca da natureza é fundamental na formação humana de qualquer sujeito. Uma contrarreforma educacional que retira do currículo escolar esses conteúdos está

negligenciando o conhecimento científico e relativizando a relação que homens e mulheres estabelecem com a natureza e com a ciência. A escolha de determinados conteúdos biológicos, físicos e químicos na formação geral básica, em detrimento de outros conhecimentos mostra que para o grande grupo de estudantes do EM, apenas determinados assuntos são importantes. Questionamos que critérios serão levados para que uma determinada escola/rede/sistema de ensino opte por determinados conteúdos ou área de conhecimento em detrimento a outros.

No caso dos estudantes que “optarem” por seguir no itinerário da formação técnica e profissional, eles não poderão estudar os demais conhecimentos biológicos, físicos e químicos que fazem parte da formação geral dos estudantes, posto que receberão formação técnica e profissional para exercerem determinadas atividades produtivas. Mesmo que o itinerário esteja restritamente vinculado à área da saúde ou da natureza, esses conteúdos farão falta, pois o que está reservado aos componentes curriculares de Biologia, Física e Química na formação geral básica também foi reduzido.

Nesse sentido, somos contrários ao caráter de relativismo da própria formação na área de ciências da natureza e suas tecnologias (formação geral básica), tendo em vista que todos os estudantes têm o direito de estudar os conteúdos biológicos, físicos e químicos em sua integralidade no EM. Em sua essência, a negação e a relatividade da formação na área estão vinculadas aos interesses do capitalismo e da lógica mercadológica, posto que desejam uma formação prática, simplista e utilitária para atender às demandas e exigências do capital e do regime de acumulação flexível.

De acordo com Marx e Engels (2019, p. 47)

As ideias dominantes nada mais são do que a expressão ideal das relações materiais dominantes, as relações materiais dominantes apreendidas como ideias; portanto, são expressões das relações que precisamente tornam uma classe dominante; ou seja, são as ideias de sua dominação.

Na presente pesquisa, como já evidenciamos, o olhar está pautado em uma concepção de formação humana, educação escolar e ensino de ciências da natureza contra-hegemônica, centrada no interesse da classe trabalhadora. Nessa abordagem, os homens e as mulheres estabelecem relações teórico-práticas com a natureza, logo, o ensino de ciências da natureza deveria ter como fundamento primeiramente essa questão.

De acordo com Marx (2004, p. 127), o homem “como ser natural, e como ser natural vivo, está, por um lado, munido de forças naturais, de forças vitais, é um ser natural ativo”. Eles acrescentam que “o homem não é apenas ser natural, mas ser natural humano, isto é, ser

existente para si mesmo, por isso, ser genérico, que, enquanto tal, tem de atuar e conformar-se tanto em seu ser quanto em seu saber.” (MARX, 2004, p. 128). Nessa perspectiva, a natureza não está imediatamente disponível ao ser humano de modo adequado, se fazendo necessário transformá-la para atender às necessidades do homem.

Segundo Vázquez (2011, p. 132), “o homem só existe na relação prática com a natureza. Na medida em que está [...] nessa relação ativa, produtiva, com ela, a natureza lhe é oferecida como objeto ou matéria de sua atividade, ou como resultado desta [...]”. Para Tonet (2013, p. 85), “[...] o trabalho é um intercâmbio do homem com a natureza. O que significa dizer que o homem é também um ser natural. Como tal, o intercâmbio com a natureza é algo inseparável da autoconstrução humana”. Sendo assim, o homem é um ser da natureza que utiliza da ação consciente para transformá-la. Com isso, transforma-se a si e a própria natureza, o que conota o sentido de inseparabilidade entre essas dimensões.

Ao contrário de outros animais que estabelecem relações com a natureza por determinações das condições do ambiente, o ser humano transforma a natureza de forma consciente e planejada para atender as suas próprias necessidades. Segundo Marx (2011, p. 26), “[...] pelo trabalho, o ser humano cria as condições materiais de sua própria reprodução”. Nesse caso, a reprodução não está vinculada apenas aos aspectos biológicos, mas a totalidade da existência humana, o que engloba o trabalho.

O trabalho é transformado em um momento de mediação sociometabólica entre a natureza e a humanidade, ponto de partida para a constituição do ser. Sem o trabalho, a vida não seria possível de se reproduzir. Nesse movimento dialético e contraditório, ao mesmo tempo em que os indivíduos transformam a natureza externa, alteram também a sua natureza humana, num processo de humanização mútua que converte o trabalho social em elemento central do desenvolvimento da sociedade. (ANTUNES, 2009; MORAIS, 2017).

Na atualidade, por decorrência da pandemia mundial da Covid-19, homens e mulheres produziram dezenas de antígenos contra a doença causada pelo Sars-CoV-2 em um curtíssimo espaço de tempo. Essa produção é decorrente do conhecimento historicamente acumulado pela espécie humana, tendo em vista que de forma planejada e consciente, transformamos a natureza para suprir nossas próprias necessidades imediatas. O trabalho é o elemento fundante dessa necessidade, posto que se não fosse ele, não teríamos respostas imediatas para um problema da realidade objetiva.

A escola (de forma ampla, incluindo os níveis, etapas e modalidades de educação), na atual configuração, é espaço para a socialização desses conhecimentos historicamente produzidos por homens e mulheres. Ela é o reflexo das necessidades humanas concretas e seus

sujeitos correspondem aos interesses da realidade objetiva. Nesse caso, o trabalho é o princípio educativo da escola, bem como da própria área de ciências da natureza e suas tecnologias. Os professores e seus saberes são fundamentais nesse processo de mediação entre os conhecimentos biológicos, o caráter do trabalho como princípio educativo na área de ciências da natureza e suas tecnologias e os processos de ensino e aprendizagem dos estudantes.

De acordo com Moradillo (2010, p. 76), “o elemento norteador das discussões do ensino das ciências como práxis é a categoria trabalho, sua gênese, desenvolvimento e as mediações originadas a partir dele”. Na abordagem materialista e histórica, apenas os conteúdos acerca das leis da natureza não são suficientes, posto que é necessário contribuir com uma consciência de mundo na qual homens e mulheres são sujeitos reais e que transformam a natureza para atender as suas necessidades.

A EPTNM se constitui enquanto espaço propício para discussões teórico-práticas envolvendo a relação entre o trabalho humano e a natureza, tendo em vista que os estudantes deveriam receber formação teórico-prática para compreenderem essa dinâmica, bem como o seu papel enquanto sujeitos que atuarão diretamente transformando a natureza com respectiva atividade produtiva, o que engloba os impactos que essa função exerce no meio ambiente e social.

A EPTNM, nessa tessitura, contribui para a formação humana de futuros profissionais que ingressarão em atividades teórico-práticas em que os conhecimentos acerca da natureza estão em sua base. Sendo assim, é primordial que o entendimento sobre a relação entre o trabalho e a natureza seja sociabilizado, posto que assim poderão construir uma consciência de pertencimento, na qual a natureza não é exterior a sua existência, bem como à futura profissão em que irá exercer.

A defesa em torno da produção da consciência de pertencimento do estudante da EPTNM não é hegemônica e de interesse do capital. Ao compreender a dinâmica envolvendo a relação entre trabalho e natureza, esses futuros trabalhadores poderão entender o estranhamento e o distanciamento intencional que o modo de produção capitalista defende e pratica frente a natureza, posto que quanto mais estranha essa natureza for para o trabalhador, mais fácil será para o capital explorá-la e destruí-la, como está ocorrendo na atualidade.

Nas análises desenvolvidas na subseção sobre a história do ensino de ciências da natureza e suas tecnologias, destacamos que a legislação e a produção do conhecimento apontam que o espaço para a produção do conhecimento acerca da ciência e seus métodos deve acontecer nas unidades curriculares da área de ciências da natureza. Apesar dessa área discutir questões importantes sobre o conhecimento científico e sua produção, não cabe apenas a ela

essa demanda, tendo em vista que as ciências humanas e sociais também fazem parte do currículo escolar e são ciências que apresentam métodos e fundamentos próprios.

Ao direcionar a concepção de ciência ao ensino de ciências da natureza e suas tecnologias, a tendência é continuarmos a reproduzir uma visão do conhecimento internalista³⁸ e positivista, vinculado aos interesses do capitalismo. A síntese histórica desenvolvida na presente tese esclarece que a concepção de ciência hegemônica no interior da área de ciências da natureza é a vinculada às ideias da classe dominante, enquanto pedagogia revolucionária, precisamos superá-la. Ao abrir possibilidades de uma visão mais ampla sobre o conhecimento e a ciência, a perspectiva reducionista e mecanicista que envolve a ciência poderá ser debatida, confrontada e superada no interior das instituições de ensino.

Na epistemologia da práxis, o ensino deve problematizar a “própria estrutura lógica interna do conhecimento científico”. (PINHEIRO; EVANGELISTA; MORADILLO, 2020, p. 248). Os professores devem ter acesso à dinâmica de produção do conhecimento de modo a mediá-lo com maior clareza conceitual da ciência não apenas como produto, mas processo (relação entre homem e natureza mediada pelo trabalho). Na visão de Pinheiro, Evangelista e Moradillo (2020, p. 248), essas questões devem ser levadas para a sala de aula, a fim de estabelecer “um esclarecimento epistemológico acerca deste saber, revelando a ciência como um conhecimento humanamente produzido e não como algo distante, independente e transcendente”.

A concepção de ciência e de produção do conhecimento defendidas aqui tem como fundamento teleológico os sentidos radical e revolucionário. Em contraposição, a concepção de ciência vinculada ao capital não capta o movimento em sua totalidade, ressaltando suas contradições internas, muito menos tem sentido teleológico de transformação, pois visa à manutenção da lógica do capitalismo, como discutido no decorrer da presente seção. O processo de desenvolvimento da área de ciências da natureza no interior das instituições de ensino denuncia a vinculação que o ensino dessa área vem estabelecendo com a concepção de ciência ligada ao capital.

No caso da EPTNM, o acesso aos conhecimentos acerca da ciência e sua organização se faz urgente e extremamente necessário, posto que no decorrer da história foi reservada aos trabalhadores uma formação desprovida dos conhecimentos científicos, cabendo a esses grupos apenas aplicar o que outros produziram. Na concepção materialista e histórica de ciência, os homens e as mulheres produzem ciência e tecnologia em situações reais, no contato ativo com

³⁸ Nessa visão, a ciência é discutida e produzida pelos cientistas, não estabelecendo relações diretas com a sociedade.

a natureza, em situações práticas. Na vivência com questões práticas relacionadas à sua futura atividade técnica, os estudantes da EPTNM podem confrontar a teoria em situações reais.

Com relação a essa relação teórico-prática, Adorno (2006, p. 23), esclarece que “a prática é o critério de verdade da teoria, pois o conhecimento parte da prática e a ela volta dialeticamente”. Nesse sentido, “é na práxis que o ser humano tem de comprovar a verdade, isto é, a efetividade e o poder, a terrenalidade do seu pensamento”. (KONDER, 1992, p. 116). Distante disso, a ciência e a produção do conhecimento tornam-se abstração, posto que a teoria se afasta da prática. A EPTNM pode ser um espaço para a formação de sujeitos que tenham como horizonte a práxis, tendo em vista que pode vincular o conhecimento teórico à prática cotidiana em situações concretas no mundo do trabalho, o que Karl Marx já defendia no contexto do século XIX.

Conforme o pensamento de Karl Marx, nas “escolas técnicas (teóricas e práticas) combinadas com a escola pública” (MARX, 2012, p. 38), espera-se que os estudantes sejam sujeitos da práxis (unidade teoria e prática). De acordo Messeder Neto e Moradillo (2020, p. 1344), o ensino nessas escolas poderia buscar

o conteúdo no seu movimento lógico e histórico, mostrando suas contradições e seus vínculos com a prática social, superando o conhecimento aparente e a reificação da realidade. Um ensino concreto que mostre ao estudante o real tal qual ele é no seu movimento histórico e na sua relação com a prática transformadora humana.

Na abordagem de educação e do ensino que estamos ancorados, o conhecimento historicamente produzido por homens e mulheres reais é o ponto de partida dos processos educativos, sendo a prática real dos sujeitos instrumento de validação. É preciso destacar que essa condição não quer dizer que é uma proposta prática-utilitária, posto que não se desvincula do conhecimento construídos pelos homens e pelas mulheres até então.

Além da necessidade de se constituir no movimento da prática social e do trabalho e ciência a partir do sentido ontológico, Geraldo (2014) acrescenta outros elementos. De acordo com o autor.

[...] o ensino de ciências naturais tem que apreender os determinantes histórico-culturais da ciência e as perspectivas do desenvolvimento histórico-social da humanidade, através de princípios didáticos e regras metodológicas que possibilitem este direcionamento para a formação científica das novas gerações, e que, a meu ver, compreendem: a contextualização, a problematização, a interdisciplinaridade, a sistematização, o enfoque

histórico-social, a dialogicidade, o enfoque evolutivo, o enfoque ambiental, entre outros; se pretende a objetividade, a sistematização lógica, a totalidade teórico-metodológica e a concreticidade como características fundamentais, em direção à construção de uma racionalidade crítica, problematizadora, contextualizada, politicamente consciente e participativa na construção de uma cultura em busca do ‘ser pra si’ e do ‘ser mais’ do homem. (GERALDO, 2014, p. 69).

A defesa do autor é importante, tendo em vista que ele apresenta alguns elementos pedagógicos e didáticos para pensarmos a respeito do ensino de ciências da natureza. Geraldo (2014) atrela o ensino da área à realidade e o desenvolvimento histórico-social da humanidade. Em seguida, ele evidencia algumas “regras” metodológicas, dentre elas: contextualização, problematização, interdisciplinaridade, dialogicidade e os enfoques específicos da área. Com base nisso, busca aproximar o ensino dessa área à objetividade e à totalidade, elementos basilares também da abordagem marxista para a educação. Por fim, o autor apresenta a necessidade do ensino de ciências da natureza contribuir para o processo de humanização dos homens e das mulheres.

Na obra de Geraldo (2014) ainda é possível observar alguns objetivos gerais para o ensino de ciências da natureza e suas tecnologias, como pode ser visualizado no Quadro 13.

Quadro 13 – Objetivos gerais para o ensino de ciências da natureza e suas tecnologias

(continua)

OBJETIVOS DO ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA			
1	Compreender a natureza em sua estrutura e em sua dinâmica (processos e fenômenos), em sua diversidade (variedade) e em sua unidade (regularidades e semelhanças).	2	Compreender o conhecimento científico como prática social: resultado do trabalho humano ao longo da história elemento fundamental do exercício pleno da cidadania.
3	Desenvolver o vocabulário e a linguagem científica básica como forma de compreender e transformar o mundo.	4	Compreender, discutir, problematizar e contextualizar as relações entre ciência, tecnologia e sociedade.
5	Desenvolver as operações de pensamento: memorização, identificação de características, comparação analógica, quantificação, classificação, análise e síntese.	6	Desenvolver atividades favoráveis a uma aprendizagem científica significativa, contextualizada, social e politicamente, que valorize e cultive a solidariedade, a tolerância, a responsabilidade, o diálogo e o respeito mútuo.

Quadro 13 – Objetivos gerais para o ensino de ciências da natureza e suas tecnologias
(conclusão)

OBJETIVOS DO ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA			
7	Desenvolver a consciência sobre os direitos e deveres do homem – e das mulheres – quanto à qualidade de vida: trabalho, saúde, alimentação, equilíbrio ambiental e comportamento ambiental conservacionista e preservacionista.	8	Desenvolver uma visão de mundo crítica e totalizadora, buscando a integração dos conhecimentos das ciências da natureza entre si, destas com as ciências e aplicadas e de todas as ciências com a filosofia. Compreendendo as ciências da natureza como parte de um mosaico que forma a visão de mundo dos homens e das mulheres.

Fonte: Elaboração própria em 2022, com base em Geraldo (2014, p. 87).

Os objetivos do ensino, na visão de Geraldo (2014) estão centrados na necessidade de contextualizar os conhecimentos conceituais da área à totalidade social e desenvolver nos estudantes uma visão da natureza integrativa, consciente e situada historicamente. Essa defesa, em nossa compreensão, é fundamental para o desenvolvimento do ensino de ciências da natureza e suas tecnologias para o EM e para a EPTNM. É preciso estimular os estudantes a compreenderem a natureza em sua totalidade, com base na relação que nós estabelecemos com ela, tendo em vista que a nossa existência depende dessa relação (trabalho x natureza). Essa é uma visão pedagógica e didática revolucionária e transformadora, pois entra em choque (contradição) com os interesses do capital.

A base teórico-prática que Geraldo (2014) tem como base é a pedagogia histórico-crítica, fundada por Saviani (2000). A pedagogia histórico-crítica, por sua vez, se fundamenta no materialismo histórico de Karl Marx e Friedrich Engels. Assim como no materialismo histórico, e como já discutido aqui, o ponto de partida do processo educativo para essa pedagogia é a prática social e a prática educativa. O segundo momento é a identificação dos principais problemas postos pela prática social, o que na pedagogia histórico-crítica chama-se de problematização. “O terceiro instante é denominado de instrumentalização e busca a apropriação dos instrumentos teóricos e práticos necessários ao equacionamento dos problemas encontrados na prática social”. (GERALDO, 2014, p. 122). “O quarto momento é o da expressão elaborada da nova forma de entendimento da realidade a que se ascendeu, chamado de catarse”. (GERALDO, 2014, p. 122). No processo de conhecimento, é o momento em que predomina a síntese. “O quinto momento e o ponto de chegada do método é a própria prática social. Nesse momento, os alunos ascendem ao nível sintético de compreensão da realidade”. (GERALDO, 2014, p. 122).

Acrescenta-se a esse percurso pedagógico e didático para o ensino a necessidade de transformação dessa prática social. O estudante, os professores, a equipe técnica e pedagógica, bem como a própria escola devem buscar a transformação dessa prática social. Esse é o sentido teleológico fundante da teoria marxista: a busca por uma nova realidade. Dessa forma, percebemos que assim como nas pedagogias vinculadas aos burgueses, a abordagem marxiana de educação também apresenta um sentido teleológico, só que ao contrário da visão do capital de conformação, a pedagogia de base crítico-revolucionária busca transformar as condições materiais, o modo de produção capitalista e, conseqüentemente, a relação que os seres sociais estão desenvolvendo com a natureza. Ela procura apreender os fenômenos em sua totalidade e não como fragmentos da realidade.

Na busca por ilustrar esse cenário de relação entre prática social, educação e ensino, recorreremos ao texto de Lênin (2015), decorrente da primeira sessão do Terceiro Congresso das Juventudes Comunistas, em 1920. Ao falar para os jovens trabalhadores, ele argumentava o seguinte:

Vocês compreendem perfeitamente que a eletricidade não pode ser obra de ignorantes e que aí não são suficientes apenas noções rudimentares. Não basta compreender o que é eletricidade; é preciso saber como aplicá-la tecnicamente à indústria, à agricultura e a cada um de seus ramos. Nós temos que aprender tudo isso e devemos ensiná-lo a toda a nova geração trabalhadora. (LÊNIN, 2015, pp. 23-24)

Ele estava destacando a necessidade de os trabalhadores apresentarem o domínio científico, tecnológico e técnico acerca da eletricidade. Com isso, Lênin (2015) afastava a noção de formação profissional vinculada apenas ao domínio rudimentar sobre essa questão inerente ao campo da física, tão amplamente praticada na EP desenvolvida atualmente. Se contrapondo a essa visão reducionista, defendemos, em conformidade com Lênin (2015), uma formação que integra os conhecimentos técnicos aos conhecimentos científicos, filosóficos, artísticos e culturais.

No entendimento de Ciavatta (2018), esse tipo de integração não exige, necessariamente que o EM seja oferecido na formação integrada à EP. Apesar disso, na realidade brasileira, essa é uma necessidade real e transitória. Caso não façamos esse destaque, o projeto de formação humana e de ensino de ciências que estamos discutindo se constituirão apenas como abstrações. A realidade da educação brasileira nos encaminha a direcionar o olhar para a EPTNM como possibilidade real para a integração dos conhecimentos teóricos e práticos na formação humana, o que se aproxima do desenvolvimento de um projeto de educação crítico-emancipatória.

Necessitamos ressaltar que uma educação crítico-emancipatória será desenvolvida apenas quando os trabalhadores e as trabalhadoras tomarem os meios de produção da existência humana. Enquanto isso, nas contradições internas do capital, projetos de educação críticos e com aproximações ao pensamento teórico-prático de Marx e Engels (2019) e dos capitalistas podem se desenvolver no interior das instituições, redes e sistemas de ensino. É exatamente nessa lógica que se assenta a ideia da EPTNM, sobretudo desenvolvida na forma integrada ao EM.

Os conhecimentos biológicos, físicos e químicos necessitam se integrar entre si, no interior dessas unidades curriculares do currículo escolar. É preciso que essa relação seja conscientemente planejada na perspectiva epistemológica e pedagógica. Ao ensinar os conceitos inerentes à energia numa visão da Física, por exemplo, é preciso que o estudante compreenda as relações existentes entre esses conteúdos de ensino também nos componentes curriculares de Biologia e Química. É preciso compreender que o ensino da área está vinculado à prática social de estudantes reais, que no cotidiano utilizam os conhecimentos científicos de homens e mulheres, que com base no trabalho transformaram a natureza para suprir as suas próprias necessidades. O estudante, enquanto sujeito social, utiliza-se desse conhecimento em todos os momentos da vida.

Os estudantes que estão recebendo formação técnica nos diversos cursos da EPTNM precisam receber formação para compreender que as ciências da natureza estão presentes diretamente ou indiretamente na sua futura atuação enquanto profissional que exercerá uma atividade produtiva. Essa relação é imediata na EPTNM, ao passo que nas escolas de EM comum, os adolescentes, os jovens e os adultos podem receber formação na área de ciências da natureza, mas podem não compreender que os conhecimentos da Biologia, Física e Química estão na base das atividades produtivas, tendo em vista que nessa escola o sentido de formação profissional é esporádico ou inexistente.

O ensino de ciências da natureza e suas tecnologias necessita ser produzido levando em consideração o conhecimento científico, o posicionamento crítico e revolucionário e o compromisso ético-político com a formação da classe trabalhadora. Nessa perspectiva, o ensino dessa área é importante para os adolescentes, jovens e adultos brasileiros, tendo em vista que dominar o conhecimento científico e tecnológico é condição necessária no processo de revolução e, conseqüentemente, tomada de poder por parte dos trabalhadores.

A diversidade da classe trabalhadora também é elemento fundamental na perspectiva do ensino. Os trabalhadores e seus filhos são diversos e únicos, ou seja, apresentam suas individualidades e coletividades identitárias. O principal elo entre essas subjetividades é o

sentido radical e revolucionário de transformação da atual sociedade capitalista. Na revolução (feita todos os dias), os trabalhadores diversos se encontram no sentido da luta por uma sociedade menos injusta e mais possível para mulheres, negros e negras, LGBTQIA+, povos indígenas, povos do campo, Pessoas com Deficiência (PcD), dentre tantos outros grupos/causas/pessoas que foram excluídos da sociedade, da educação e do ensino.

Sendo assim, o ensino de ciências da natureza carece de incluir ao invés de excluir os trabalhadores e sua diversidade. A característica elitista e excludente em que essa área de conhecimento foi construída no interior das instituições de ensino necessita ser combatida no sentido de possibilitar que todos (sem exceção) os adolescentes, jovens e adultos possam aprender os fenômenos e leis da física, da química e da biologia.

Os fundamentos do ensino de ciências da natureza e suas tecnologias na EPTNM necessitam ser a categoria trabalho enquanto elemento fundante para o desenvolvimento do fazer dos professores e dos estudantes, o que reverbera na tomada de consciência crítica e revolucionária, por parte dos discentes, da relação entre homens e mulheres e a natureza. O que incide no conhecimento acerca das implicações que o modo de produção capitalista vem desencadeando na natureza. Esses elementos são fundamentais para que possamos compreender a natureza em sua essência.

Soma-se a isso a questão da necessidade de relacionar os conhecimentos biológicos, físicos e químicos à realidade concreta, às questões ambientais vivenciadas pelos adolescentes, jovens e adultos. No caso da EPTNM, espera-se que o estudante tenha consciência que a atividade produtiva que irá desenvolver no mundo do trabalho apresenta implicações diretas ou indireta para a manutenção da natureza, o que é basilar para o ensino de ciências da natureza e suas tecnologias na EPTNM.

Um professor ou uma professora não está em uma ilha, tendo em vista que seu trabalho se faz na integralidade com a escola, com os profissionais da educação e, em especial, com a equipe pedagógica (geralmente, pedagogos). Esses sujeitos são fundamentais para que os professores e as professoras desenvolvam um trabalho que integre sua unidade curricular com as demais da área, bem como do eixo da formação técnica e profissional dos estudantes. Esse movimento é pedagógico e didático, o que implica em ter às condições necessárias para tal.

À medida que o professor ou a professora apresenta essas possibilidades, ele ou ela pode desenvolver um ensino mais integrativo, comprometido com a aprendizagem dos estudantes. Os docentes precisam de disponibilidade, de tempo, de acompanhamento para desenvolverem um fazer docente consciente, planejado e sistematizado. Eles também precisam receber formação, pois não poderão compreender a relação entre trabalho e natureza a partir do acaso.

Tão importante quanto a formação dos professores, destacamos a necessidade de garantia do ingresso e permanência dos estudantes nas escolas de EPTNM. Sabe-se que muitos adolescentes, jovens e adultos não apresentam condições sociais e econômicas para permanecerem apenas estudando, o que os obriga ao trabalho. A contar do momento em que o Estado e a escola desenvolvem políticas de apoio e permanência do jovem na escola, essa situação tende a melhorar.

Apesar de angustiante, a obra de arte escolhida para abrir a presente seção também nos traz uma dose de esperança, tendo em vista que após essa pintura Frida conseguiu se recuperar. Assim esperamos também que consigamos vencer essa pandemia mundial da Covid-19 e a escola, apesar de todos os problemas que enfrenta na atualidade, seja cada vez mais um espaço de acolhimento, resistência e revolução para a classe trabalhadora. É preciso resistir e ter esperança na educação e no ensino crítico e revolucionário.

4 OS SABERES DOCENTES NECESSÁRIOS AO ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS PARA A EPTNM NA PERSPECTIVA DA PRÁTICA

A obra escolhida para abrir esta seção da tese foi produzida no período que correspondeu aos últimos 25 (vinte e cinco) anos do século XIX, na França. Ela foi produzida pelo artista Pierre-Auguste Renoir, um dos principais representantes do movimento impressionista. A escolha se deu pela beleza estética da obra, o que resguarda relações com o saber elaborado do artista, bem como pela história do pintor, como veremos a seguir.

Figura 8 - Baile de Moulin de la Galette (1876), de Pierre-Auguste Renoir



Fonte: <https://i1.wp.com/arteref.com/wp-content/uploads/2019/12/O-Baile-no-Moulin-de-la-Galette-copy-capac.jpg?fit=900%2C700&ssl=1>.

A obra de arte de Renoir (1876) nos impressiona inicialmente pela beleza estética e qualidade da pintura. Além disso, a forma como o pintor aborda o espaço e a iluminação do

ambiente é um ponto alto nesse olhar subjetivo, posto que a energia natural da tarde se entrelaça com a eletricidade produzida pelo homem e retratada na pintura. Em cenário de movimento, o artista ressalta os momentos de diversão que homens e mulheres bem-vestidos estão vivenciando em uma tarde agradável em Paris, na França.

A representação exposta é de pessoas de pele branca, com roupas de boa qualidade, aparentemente felizes e sociáveis. Ao observar essa obra, notamos que o pintor apresentava um saber extremamente elaborado, refinado e de qualidade ao produzir suas telas. Claramente, isso era possível devido à sua formação nas artes plástica, e, claro, da tecnologia disponível em sua época. Essa característica pode ser atestada em dezenas de outras obras de Pierre-Auguste Renoir, como *Duas Irmãs* (1881), *a Parisiense* (1874) e *Garotas ao Piano* (1892).

A felicidade e a tranquilidade eram elementos que Renoir buscava transmitir em suas pinturas. Para ele, a vida era muito dura para que sua arte transmitisse tristeza, por essa razão, o pintor passava horas retratando a burguesia parisiense da época, bem como seus entes queridos (esposa e filhos, por exemplo). O saber elaborado do artista estava, portanto, direcionado a captar uma realidade vinculada a um grupo de pessoas da burguesia local, mesmo ele sabendo que existiam revoluções do proletariado acontecendo na Europa e, mais especificamente, em seu país.

No que diz respeito a esse ponto, Aidar (2019) afirma que, em 1871, com a Comuna de Paris³⁹, Renoir decidiu se isentar da cena política e não assumir um posicionamento, pois escolheu “flutuar na maré dos acontecimentos”. Essa postura não era isolada entre os colegas do movimento impressionista, tendo em vista que, em sua maioria, eles preferiram se abster das lutas revolucionárias que estavam acontecendo naquele período na França e em Paris.

Apesar de gostar de retratar os burgueses parisienses do século XIX e se abster de participar e/ou apoiar determinados movimentos revolucionário de sua época, Pierre-Auguste não pertencia inicialmente à classe burguesa. Ele nasceu em 1841 em Limoges, porém mudou-se para Paris aos 4 (quatro) anos com os pais e os 6 (seis) irmãos. Filho de costureira e alfaiate, ele se destacou no colégio pelas habilidades de canto e desenho. Na busca por ajudar a família financeiramente, o adolescente ingressou aos 13 (treze) anos como aprendiz em um ateliê de pintura em porcelana. Depois disso, dedicou-se a pintar tecidos e leques. Na transição da adolescência para a vida adulta, o artista ingressou na Escola de Belas Artes de Paris (AIDAR, 2019).

³⁹ Movimento social de tomada do poder político pelos operários na cidade de Paris durante a Guerra Franco-Prussiana.

Sendo assim, percebemos que o pintor de origem popular foi paulatinamente construindo saberes teóricos e práticos acerca das artes plásticas, o que o levou à ascensão social. Apesar disso, ele preferia manter o saber elaborado utilizado em seu trabalho para retratar os burgueses da sociedade francesa e não se posicionar frente aos movimentos revolucionários da época. Em nossa análise, o seu saber estava, portanto, vinculado aos interesses da classe detentora dos meios de produção, mesmo Renoir sendo de origem popular.

Estamos ressaltando por via da história e de um exemplo prático que um profissional pode desempenhar suas funções e atribuições com êxito, sendo um excelente pintor, jornalista, escritor, mecânico, porém, caso esse saber elaborado não apresente um sentido teleológico de transformação de realidades individuais e coletivas, bem como do próprio modo de produção capitalista e desigual vigente, ele não estará vinculado à luta da classe trabalhadora e a um projeto societário diferente deste que está posto.

O exemplo de Renoir ilustra bem essa situação, tendo em vista que ele apresentava um saber altamente elaborado, mas preferia (por inúmeros motivos, inclusive desconhecidos por nós) manter-se em silêncio em temas sensíveis como a Comuna de Paris e as revoluções do proletariado da época. Por mais que buscasse se eximir, o seu próprio silêncio já conotava uma filiação ideológica a um determinado grupo de pessoas (burguesia parisiense) em detrimento a outra (proletariado).

Trazendo essa questão para a área de educação, mesmo que um professor apresente o domínio sobre grande parte dos conceitos inerentes à biologia, por exemplo, ele pode desempenhar um fazer totalmente vinculado aos interesses do capital. Ao se eximir de inserir esse repertório conceitual no contexto real do processo de ensino-aprendizagem, bem como na contradição inerente ao capital, esses professores estão desempenhando um fazer distante da perspectiva teleológica de transformação de realidades individuais (subjetivas) e coletivas (objetivas).

Os professores e as professoras que se comportam como “isentos” colaboram com uma perspectiva ideológica, ou seja, a do capital. Destacamos que alguns profissionais podem se comportar dessa forma inconsciente⁴⁰ ou consciente. Caso seja a primeira opção, conseguimos compreender, tendo em vista que os processos de formação docente hegemonicamente ainda não permitem que o professor construa uma visão crítica e transformadora acerca do ensino, da educação e da sociedade. Agora caso façam isso de forma consciente, ou seja, sabendo que seu

⁴⁰ A inconsciência, nesse caso, está vinculada a capacidade de não perceber que está contribuindo com um projeto de educação para o capital.

silêncio alimenta o capital, é um profissional do ensino e, conseqüentemente, da educação, sem compromisso ético-político com a classe de professores e com os trabalhadores.

Os saberes docentes apresentam uma dimensão política e estão atrelados à determinada concepção de mundo, de sociedade e de trabalho, mesmo quando os professores os mobilizem de forma inconsciente. Se os saberes dos professores são produzidos/reproduzidos na formação inicial e continuada, essa formação também está em disputa dialética. Por essa razão, não podemos refletir em torno dos saberes sem vinculá-los à formação dos professores e ao processo de ensino-aprendizagem. Essa dimensão justifica, na presente pesquisa, a produção das seções 2 (dois) e 3 (três) da presente tese.

Tendo como ponto de partida a questão ético-política dos saberes docentes, compreendemos que a produção do conhecimento também está atrelada à determinada concepção de sociedade, de formação humana e de mundo. Investigamos, nesta seção, inicialmente, as principais pesquisas sobre os saberes docentes publicadas no Brasil, compreendendo suas relações com as epistemologias subjacentes à formação de professores. Em seguida, apresentamos uma reflexão teórico-prática acerca dos saberes docentes na perspectiva da práxis. Por fim, pontuaremos a sistematização de saberes para o ensino de ciências da natureza e suas tecnologias para a EPTNM.

4.1 A EPISTEMOLOGIA POSITIVISTA DA PRÁTICA SUBJACENTE AO PENSAMENTO HEGEMÔNICO EM TORNO DOS SABERES DOCENTES NO BRASIL

Na seção introdutória da tese, destacamos que os estudos acerca dos saberes docentes no Brasil foram impulsionados inicialmente pela publicação do artigo científico de Tardif, Lessard e Lahaye (1991), publicado no periódico científico *Teoria & Educação*. No contexto do início da década de 1990, esses pesquisadores mostravam que a discussão em torno dos saberes docentes era relativamente recente e inexplorada no âmbito do ensino e da ciência da educação. Após 30 (trinta) anos da publicação do estudo de Tardif, Lessard e Lahaye (1991) no Brasil, inúmeros artigos científicos, capítulos de livros e obras completas, dissertações e teses foram sociabilizados sobre essa questão.

Sem ter como objetivo esgotar a discussão acerca da produção do conhecimento sobre os saberes docentes, buscamos ilustrar a questão do aumento significativo das pesquisas em torno dessa temática nas dissertações e teses defendidas nos programas de pós-graduação do país. Sendo assim, recorreremos ao *site* do Catálogo de Dissertações e Teses da Capes, principal

repositório de estudos em nível de pós-graduação do país. No repositório, após inserir o termo “saberes docentes”, localizamos 43.209 (quarenta e três mil duzentas e nove) teses (doutorado) e dissertações (mestrado) que dialogam acerca dos saberes dos professores, ou seja, um número expressivo de textos produzidos e publicados que ressaltam questões teórico-práticas sobre a docência e o ensino.

Os estudos sobre os saberes docentes publicados no repositório da Capes apresentou um aumento exponencial a contar da década de 1990, ou seja, mesmo período em que foi publicado o primeiro texto de Tardif, Lessard e Lahaye (1991) no Brasil. No ano de 1991, o Catálogo de Dissertações e Teses da Capes apresentava um total de 31 (trinta e um) textos de mestrado e doutorado publicados entre janeiro e dezembro do referido ano, enquanto em 2020, o número chegou a 3.397 (três mil trezentos e noventa e sete).

Outros fatores podem também ter influenciado no aumento da quantidade de dissertações e teses sobre a discussão envolvendo os saberes docentes, entretanto, o estudo de Tardif, Lessard e Lahaye (1991) foi fundamental nesse sentido, o que é também ratificado por Almeida e Biajone (2007, p. 284). De acordo com essas autoras, “é importante esclarecer que, no Brasil, a introdução dessa temática [saberes docentes] deu-se, especialmente, pelas obras de Tardif e, posteriormente, de Gauthier e Shulman”. Estamos dialogando acerca dos saberes docentes na perspectiva da epistemologia da práxis, necessitamos compreender inicialmente que epistemologia está subjacente ao pensamento teórico-prático desses 3 (três) autores.

A influência dos estudos de Maurice Tardif no Brasil ficou ainda mais preponderante nas pesquisas brasileiras após a publicação pela editora Vozes, em Língua Portuguesa, do livro intitulado “Saberes Docentes e Formação Profissional”, no ano de 2002. Esse manuscrito foi amplamente difundido nos cursos de formação inicial e continuada de professores, o que fez com que essa obra chegasse, em 2014, na 14ª edição. (TARDIF, 2014).

Após consulta na plataforma aberta do *Google Acadêmico*, localizamos, no perfil pessoal de Maurice Tardif⁴¹, 14.251 (quatorze mil duzentos e cinquenta e uma) citações do livro de Tardif (2014) em outros textos, o que ratifica a influência do pensamento desse pesquisador nas pesquisas brasileiras, seja diretamente enquanto objeto de estudo de pesquisas de mestrado e doutorado, bem como perpassando discussões acerca da formação inicial e continuada de professores e práticas pedagógicas em artigos científicos publicados em periódicos.

Cumprido destacar que apesar de publicar os textos em Língua Portuguesa e de apresentar forte recorrência nos estudos brasileiros, Maurice Tardif não é um pesquisador das questões

⁴¹ A consulta foi realizada no mês de maio de 2021, no perfil do Google Acadêmico do autor, no seguinte link: <https://scholar.google.com/citations?user=ZIHnvq0AAAAJ&hl=en>

envolvendo o ensino e a educação brasileira. Ele desempenha suas atividades como professor e pesquisador em Quebec, província do Canadá. Licenciado, mestre e doutor em filosofia, ele iniciou suas pesquisas tendo como fundamento os estudos de Marx e Engels (2019). Mesmo se vinculando às bases teórico-prática dos principais representantes da ciência do proletariado e da epistemologia da práxis, o canadense aprofundou seu olhar na denominada sociologia da atividade, corrente defendida por Jürgen Habermas.

A contar da discussão envolvendo a sociologia da atividade que Tardif (2014) fundamenta sua proposição acerca dos saberes docentes e da profissionalização do professor e não na abordagem marxiana. Destacamos que pesquisadores como Clermont Gauthier e Lee Shulman também se fazem presentes nos estudos acerca dos saberes docentes no Brasil, entretanto a obra de Tardif (2014) foi amplamente difundida, tornando-se um referencial teórico extremamente presente nos textos acadêmicos, bem como nos discursos dos professores e pesquisadores dos diferentes níveis, etapas e modalidades educacionais.

Por essa razão, centraremos o olhar inicialmente no estudo de Tardif (2014), buscando correlações da sua abordagem com a epistemologia. Esse movimento é importante para o objeto de estudo em questão, tendo em vista que estamos dialogando acerca dos saberes docentes do ponto de vista do materialismo-histórico de Marx e Engels (2019). Precisamos identificar possíveis visões sobre essa discussão atreladas ao pensamento liberal da ciência capitalista na produção acadêmica hegemônica da área.

Nesse contexto, destacamos que o livro *Saberes Docentes e Formação Profissional* reúne os principais achados e reflexões de Maurice Tardif acerca das discussões envolvendo os saberes docentes. O texto é resultado de um longo processo de pesquisas empíricas com professores e professoras das escolas primárias e secundárias de seu país de origem, o Canadá. Na visão de Tardif (2014, p. 11), os saberes dos professores estão relacionados “com a pessoa e a identidade deles, com a sua experiência de vida e com a sua história profissional, com as suas relações com os alunos em sala de aula e com os outros atores escolares na escola”.

A questão do tempo é fundamental para Tardif (2014, p. 57), posto que essa condição aparece “como um fator importante para compreender os saberes dos trabalhadores, uma vez que trabalhar remete a aprender a trabalhar, ou seja, a dominar progressivamente os saberes necessários à realização do trabalho”. Em outro excerto, Tardif (2014, p. 20) assegura que “o saber dos professores é temporal significa dizer, inicialmente, que ensinar supõe aprender a ensinar, ou seja, aprender a dominar progressivamente os saberes necessários à realização do trabalho docente”.

No entendimento de Tardif (2014), os professores e as professoras constroem saberes à medida que trabalham. Para ele, “o saber dos professores deve ser compreendido em íntima relação com o trabalho deles na escola e na sala de aula”. (TARDIF, 2014, p. 16). Nessa perspectiva, o trabalho está vinculado à atuação dos professores e das professoras em contextos práticos de ensino-aprendizagem.

Segundo Tardif (2014), os saberes docentes são construídos com base na história de vida e da experiência dos professores e estão a serviço do trabalho, que nesse caso está vinculado à prática. No entendimento desse autor, os professores e as professoras apresentam várias concepções de práticas, todas elas em função de sua realidade cotidiana e biográfica, bem como das necessidades, recursos e limitações do fazer cotidiano. Não existe apenas uma prática, mas várias, sendo diversas e plurais. Esses saberes são sociais, posto que os docentes trabalham “com sujeitos e em função de um projeto: transformar os alunos, educá-los e instruí-los”. (TARDIF, 2014, p. 13). O sentido teleológico dos saberes docentes é transformar os estudantes, visando instruí-los. Sendo assim, é uma concepção de atuação restrita prioritariamente aos processos de ensinar e aprender institucionalizados.

Na visão do autor, existem 4 (quatro) grandes saberes essenciais ao trabalho dos professores, como pode ser visualizado no Quadro 14.

Quadro 14 - Classificação e breve definição dos saberes apontados por Maurice Tardif

SABERES DOCENTES	
Classificação	Definição
Saberes disciplinares	Saberes da disciplina e/ou ciência em que o professor é formado. Eles são transmitidos nos cursos e departamentos universitários, independentemente das faculdades de educação.
Saberes curriculares	Estes saberes correspondem aos discursos, objetivos, conteúdos e métodos a partir dos quais a instituição escolar categoriza e apresenta os saberes sociais por ela definidos e selecionados como modelos da cultura erudita e de formação. São validados pela prática e construídos no cotidiano da escola. São validados pela prática e construídos no cotidiano da escola.
Saberes profissionais (ciências da educação e da pedagogia)	São os saberes transmitidos pelas ciências da educação nas instituições formadoras e incorporados na prática cotidiana dos professores.
Saberes experienciais	Pode-se chamar de saberes experienciais o conjunto de saberes atualizados, adquiridos e necessários no âmbito da prática da profissão docente e que não provêm das instituições de formação nem dos currículos. Estes saberes não se encontram sistematizados em doutrinas ou teorias, resultam do próprio exercício da atividade profissional dos professores e incorporam-se ao fazer individual e coletivo sob a forma de <i>habitus</i> , de saber fazer.

Fonte: Elaboração própria em 2022, tendo como fundamento o estudo de Tardif (2014).

A sistematização defendida por Tardif (2014) tem como base a prática, a experiência e o cotidiano do professor, sendo validados por esses elementos. Apenas os saberes disciplinares e profissionais são construídos na formação inicial, entretanto, de forma desarticulada, haja vista que o autor comenta que o primeiro independe do segundo, podendo, inclusive, ser construído em espaços distintos. Essa defesa contribui para o distanciamento da articulação/integração da formação específica (para atuar no componente curricular de Física, por exemplo), da formação pedagógica (o que engloba os conhecimentos da ciência da educação).

Ao centrar sua defesa na prática, o autor pode relativizar o papel da teoria na construção, mobilização e reconstrução dos saberes docentes. Nesse sentido, compreendemos que os saberes docentes apresentados por Tardif (2014) têm uma aproximação com o pragmatismo, ou seja, a aplicação prática imediata de saberes construídos pela experiência e a história de vida dos professores. Nessa lógica, não apenas os saberes construídos na formação inicial estão a serviço da prática, como também todo o repertório da história de vida do docente.

Os saberes curriculares e experienciais defendidos pelo pesquisador canadense também caminham nessa direção, tendo em vista que desconsideram os conhecimentos e o papel da teoria e da formação inicial dos professores, uma vez que em ambos “não se encontram sistematizados em doutrinas ou teorias”. (TARDIF, 2014, p. 48). Sendo assim, nos questionamos como podemos pensar em um saber a respeito do currículo sem considerar a discussão teórica sobre essa questão? Como podemos validar um conhecimento docente unicamente pelo domínio do programa a ser executado em sala de aula? Esses elementos são fundamentais na compreensão sobre o currículo. Ao silenciá-los, estamos negligenciando o sentido crítico, posto que se não tivermos conhecimentos a respeito da teoria não se teríamos como argumentar sobre perspectivas curriculares.

No decorrer do livro, Tardif (2014) apresenta outra tipologia de saberes, porém, não desconsidera essa que utilizamos no Quadro 14. Na versão mais atualizada apresentada pelo autor, a defesa em torno da prática torna-se ainda mais utilitária, tendo em vista que os saberes pedagógicos são vinculados a um conjunto de saberes acerca dos programas e livros didáticos, o que reforça a perspectiva pragmática, utilitária e desprovida de reflexão crítica.

Além da forte influência dos estudos de Maurice Tardif acerca dos saberes docentes no Brasil, destacamos também as pesquisas de Clermont Gauthier sobre essa temática. Assim como Tardif (2014), Gauthier e seus colaboradores (2014) procuram problematizar os saberes/conhecimentos necessários ao ensino. Para eles, “o conhecimento desses elementos do

saber profissional docente [...] é fundamental e pode permitir que os professores exerçam o seu ofício com muito mais competência”. (GAUTHIER *et al.*, 2014, p. 17).

Nesse sentido, observamos inicialmente que Clermont Gauthier e seus colaboradores atrelam os saberes docentes ao desenvolvimento de um fazer competente. No Quadro 15 é possível observar a tipologia utilizada pelos pesquisadores.

Quadro 15 – Os saberes docentes defendidos por Clermont Gauthier e seus colaboradores

SABERES DOCENTES	
Classificação	Definição
SABERES DOCENTES	
Saberes disciplinares	Refere-se aos saberes produzidos pelos pesquisadores e cientistas nas diversas disciplinas científicas, ao conhecimento por eles produzidos a respeito do mundo.
Saberes curriculares	Saberes do programa escolar que serve aos professores como guia para planejar e avaliar suas atividades práticas.
Saberes das ciências da educação	Saberes teóricos a respeito da escola que é desconhecido pela maioria dos cidadãos comuns e pelos membros das outras profissões.
Saberes da tradição pedagógica	Significados acerca da docência, dos processos de ensinar e aprender e da escola.
Saberes experienciais	Saberes individuais sobre o fazer docente.
Saberes da ação pedagógica	Saberes individuais (experienciais) transformados em público, ou seja, socializados com os demais agentes da escola.

Fonte: Elaboração própria em 2022, tendo como fundamento o estudo de Gauthier *et al.* (2014).

Assim como Tardif (2014), Gauthier *et al.* (2014) também defendem os saberes disciplinares e curriculares. São abordagens semelhantes nesse aspecto. Entretanto, no que tange aos saberes pedagógicos, experienciais e da ação pedagógica, os autores divergem. Na abordagem de Clermont Gauthier e seus colaboradores, os saberes experienciais são únicos e individuais, sendo validados e transformados em outros saberes, os da ação pedagógica.

A ênfase do trabalho de Gauthier e seus colaboradores está justamente na transformação dos saberes experienciais (individual) nos saberes da ação pedagógica (coletivo e partilhado). Esse processo é mediado pela pesquisa, apesar disso, os autores não associam com o pensamento epistêmico das ciências da educação (outros saberes elencados pelos pesquisadores). Nessa abordagem, o professor adquire conhecimentos experienciais na ação pedagógica, entretanto, compartilha isso com os demais colegas professores e profissionais da escola.

Nessa defesa, observamos, assim como no estudo de Tardif (2014), um polo de saberes com perspectiva teórica e outro mais prático e utilitário. Ao discorrer a respeito dos saberes da tradição pedagógica, ou seja, aqueles vinculados aos conhecimentos do senso comum sobre a educação e os processos de ensino-aprendizagem, Gauthier *et al.* (2014) comentam que “esse saber da tradição apresenta muitas fraquezas, pois pode importar inúmeros erros. Ele será adaptado e modificado pelo saber experiencial, e, principalmente, validado ou não pelo saber da ação pedagógica”.

Se o conhecimento pode ser adquirido por via da prática, qual o sentido da formação inicial e continuada, bem como as discussões teóricas acerca da educação escolar? Além disso, qual a finalidade dos saberes da ciência da educação se não são utilizados e ressignificados na prática docente? Nessa lógica, bastava apenas adquirir experiência, sistematizar isso em forma de pesquisa e socializar entre os colegas. É a prática pela prática, ou seja, desprovida da teoria, que orienta e fundamenta a abordagem de Gauthier *et al.* (2014), bem como de Tardif (2014).

Apesar da importância dos estudos de Tardif (2014) e Gauthier *et al.* (2014), sobretudo no Brasil, um dos responsáveis pelas discussões em torno dos saberes docentes, em nível mundial na década de 1980, foi Lee Shulman. Nascido em Chicago, o pesquisador se formou em filosofia e titulou-se doutor na Universidade de Chicago. Atualmente, ele é professor emérito da escola de educação da Universidade de Stanford, também nos EUA, sendo seus estudos fundamentados em John Dewey.

O Shulman (2014) defende que existe uma categoria de conhecimentos que distingue os professores das demais profissões. Essa questão é evidenciada no livro publicado, em Língua Inglesa, em 1987, intitulado *Knowledge and teaching: foundations of the new reform* (SHULMAN, 1987), apresentando à comunidade acadêmica os construtos que influenciariam uma geração de pesquisadores: fontes de conhecimento base para o ensino, conhecimento base para o ensino e modelo de ação e raciocínio pedagógico. Esse estudo foi extremamente importante nas discussões em torno das reformas educacionais nos EUA nas décadas de 1980 e 1990.

Ao discutir sobre as fontes de aquisição dos saberes docentes, Shulman (2014) destaca 4 (quatro) grandes espaços, dentre eles:

[...] (1) formação acadêmica nas áreas de conhecimento ou disciplinas; (2) os materiais e o entorno do processo educacional institucionalizado (por exemplo, currículos, materiais didáticos, organização e financiamento educacional, e a estrutura da profissão docente); (3) pesquisas sobre escolarização, organizações sociais, aprendizado humano, ensino e

desenvolvimento, e outros fenômenos sociais e culturais que afetam o que os professores fazem; e (4) a sabedoria que deriva da própria prática. (SHULMAN, 2014, p. 207).

Como podemos observar, a questão do tempo e da ação pedagógica são diluídos na abordagem de Lee Shulman. Para esse autor, as fontes de aquisição dos conhecimentos dos professores e das professoras da escola secundária são acadêmicas, de organização curricular e dos processos educativos, da pesquisa teórica e da sabedoria da própria prática. Agora vejamos, no Quadro 16, a classificação utilizada por ele.

Quadro 16 - Os conhecimentos docentes defendidos por Shulman (2014)

CONHECIMENTOS DOCENTES	
Classificação	Definição
Conhecimento do conteúdo	Conhecimento do conteúdo a ser ensinado.
Conhecimento pedagógico geral	Conhecimentos sobre os princípios e estratégias mais abrangentes de gerenciamento e organização de sala de aula, que parecem transcender a matéria a ser ensinada.
Conhecimento do currículo	Conhecimentos particularmente dos materiais e programas que servem como “ferramentas do ofício” para os professores.
Conhecimento pedagógico do conteúdo	Conhecimentos acerca da pedagogia dos conteúdos da matéria.
Conhecimento dos alunos e de suas características	Conhecimentos da realidade dos estudantes e das formas como eles aprendem os conteúdos da matéria em que os professores ensinam.
Conhecimento de contextos educacionais	Conhecimentos acerca do funcionamento do grupo ou da sala de aula, passando pela gestão e financiamento dos sistemas educacionais, até as características das comunidades e suas culturas;

Fonte: Elaboração própria em 2022, tendo como fundamento o estudo de Shulman (2014).

Como podemos observar, existem diferenças importantes na classificação utilizada por Shulman (2014) daquelas trazidas a partir das pesquisas de Tardif (2014) e Gauthier *et al.* (2014). Primeiramente, o autor flutua entre os termos saberes e conhecimentos, entretanto, esse não é o foco da nossa pesquisa, posto que os estudos de pesquisadores nacionais como Nunes (2001) e Almeida e Biajone (2007) já realizaram uma discussão teórica acerca das diferenças tipológicas utilizadas pelos principais autores que discorrem acerca dos saberes docentes na literatura. O que nos interessa nesse momento é que Shulman (2014) defende uma base de saberes/conhecimentos inerentes ao ensino, o que está em consonância com o objeto de estudo da presente tese.

Diferentemente de Tardif (2014) e Gauthier *et al.* (2014), Shulman (2014) centra seu olhar no conhecimento cognitivo do professor no ensino da matéria/disciplina de ensino. Ao contrário do saber disciplinar, Lee Shulman acredita que os conhecimentos construídos pelos professores estejam a serviço dos conteúdos de ensino. A centralidade da proposta nos conteúdos e nas disciplinas também pode ser observada na questão dos conhecimentos pedagógicos e curriculares, haja vista que esses devem ir ao encontro dos conteúdos de ensino.

No que diz respeito ao papel da prática, Shulman (2014, p. 211) acredita que essa é “a última fonte da base de conhecimento e a menos estudada e codificada de todas. É a própria sabedoria adquirida com a prática, as máximas que guiam (ou proveem racionalização reflexiva para) as práticas de professores competentes”. Nesse sentido, no entendimento do autor, a prática deveria ser mais estudada, sendo os saberes mais importantes dos professores e das professoras que atuam nas escolas de nível básico.

No entendimento de Shulman (2014, p. 208),

[...] o ensino é, essencialmente, uma profissão que exige formação acadêmica. O professor é um membro da comunidade acadêmica. Ele ou ela deve entender as estruturas da disciplina, os princípios da organização conceitual e os princípios da investigação que ajudam a responder a dois tipos de perguntas em cada área de conhecimento.

Sendo assim, percebemos que existe uma defesa em torno do professor enquanto acadêmico, ou seja, como sujeito que produz conhecimento e que está vinculado ao pensamento científico. No excerto, observamos uma diferença marcante da defesa de Lee Shulman das pesquisas de Gauthier *et al.* (2014) e Tardif (2014). Na abordagem desses autores, o professor é um sujeito da prática, que até reflete sobre ela, mas que não produz conhecimento e recorre às instancias científicas. Enquanto isso, Shulman (2014) acredita que o professor é um sujeito da pesquisa e da produção do conhecimento.

A defesa de Shulman (2014) está centrada na questão do conteúdo e na diluição das disciplinas e das áreas de conhecimento, posto que ele defende um saber do conteúdo e não da disciplina ou área do conhecimento. Nessa lógica, percebemos uma diminuição do entendimento do papel dos professores, tendo em vista que sua função é ser competente o suficiente para ensinar os conteúdos disciplinares. O professor não é um intelectual orgânico (ou seja, completo) e acadêmico, mas sim alguém que deve dominar um conjunto de conhecimentos para efetivar a aprendizagem, por parte dos estudantes, de determinados conteúdos curriculares.

Após realizado esse movimento de pesquisadores internacionais e que influenciaram fortemente os estudos brasileiros nos últimos 30 (trinta) anos, destacamos que apesar das diferenças, os estudos convergem no sentido de uma epistemologia positivista da prática, vinculada à lógica do capital e de países de capitalismo avançado, tendo em vista que nenhuma delas apresentam um compromisso ético-político de transformação de realidades individuais e coletivas.

Cumpré destacar que os estudos elencados não foram desenvolvidos a partir da realidade social, política, econômica e cultural do Brasil. São pesquisas internacionais, produzidas e publicadas por pesquisadores estrangeiros, que desenvolveram estudos científicos com os professores e as professoras de outras realidades também social, política e econômica. Em nossa compreensão (fundamentada no materialismo histórico) não deveriam ser incorporados na pesquisa acadêmica, nos documentos oficiais e nos discursos dos professores e dos profissionais da área da educação de forma desarticulada da realidade objetiva do nosso país.

Ainda no contexto da década de 1990, a pesquisadora e professora brasileira Selma Garrido Pimenta (1996) publicou um texto sobre os saberes e a identidade docente. Apesar da circulação das ideias de autores internacionais como Gauthier *et al.* (2014), Shulman (2014) e Tardif (2014), a autora não os traz para suas análises. O estudo foi fruto do seu trabalho enquanto professora em cursos de licenciatura. No Quadro 17, é possível observar os saberes apresentados pela pesquisadora.

Quadro 17 – Os saberes docentes apresentados por Pimenta (1996)

SABERES DOCENTES	
Classificação	Definição
Saberes da experiência	Saberes da experiência de vida dos professores, de suas representações sobre a docência e da vivência com os demais colegas da escola.
Saberes do conhecimento	São os saberes do conhecimento, da forma como os estudantes aprendem e do conhecimento que os professores e as professoras ensinam no interior das instituições de ensino.
Saberes pedagógicos	São os saberes teórico-práticos acerca da educação, dos processos educativos e da docência. Os conhecimentos da ciência da educação por si só não formam esse saber, posto que precisam ser fundamentados na prática.

Fonte: Elaboração própria em 2022, tendo como fundamento o estudo de Pimenta (1996).

Como podemos observar, a pesquisadora insere a formação inicial de professores na produção/reprodução desses saberes. No caso do saber da experiência, ela acredita que os

significados acerca da docência que os estudantes carregam consigo ao entrar na formação inicial para a docência precisam ser ressignificados em momentos teórico-práticos. Para Pimenta (1996, p. 77), “o desafio, então, posto aos cursos de formação inicial é o de colaborar no processo de passagem dos alunos de seu ver o professor como aluno ao seu ver-se como professor”. Nessa lógica, o “ver-se” como professor é a transformação desse repertório de significados acerca da docência em conhecimentos sistematizados.

Ao contrário de Gauthier *et al.* (2014), Shulman (2014) e Tardif (2014), Pimenta (1996) acredita numa relação mais próxima no que tange à teoria e à prática. No entendimento da autora, existe uma dependência da prática sobre a teoria, pois, “[...] esta lhe é anterior” (PIMENTA, 1996, p. 83). Nesse sentido, observamos que a teoria serve como fundamento na mobilização dos saberes da prática. Quando discorre a respeito dos saberes experienciais, ela argumenta que “os professores produzem [o saber experiencial] no seu cotidiano docente, num processo permanente de reflexão sobre sua prática, mediatizada pela de outrem – seus colegas de trabalho, os textos produzidos por outros educadores”. (PIMENTA, 1996, p. 77).

Sendo assim, ao construir e mobilizar os seus saberes experienciais, os professores e as professoras refletem sobre a sua prática, consultam outros colegas e pesquisam acerca dessa questão. Notamos, com base em Pimenta (1996), uma maior aproximação entre teoria e prática, apesar de serem vistos como polos distintos. Inferimos que os saberes defendidos por ela ainda apresentam uma perspectiva de distância entre teoria e prática, uma vez que existem saberes teóricos (do conhecimento) e práticos (pedagógicos e experienciais), o que nos remete ainda a epistemologia positivista da prática.

Como sinalizamos anteriormente, os estudos de Pimenta (1996), Gauthier *et al.* (2014), Shulman (2014) e Tardif (2014) apresentam forte influência nas pesquisas vinculadas à educação e à formação de professores no Brasil. Não distante, os estudos acerca dos saberes para a docência nas unidades curriculares que formam a área de ciências da natureza e suas tecnologias também discorrem a respeito dessa temática com base nas pesquisas dos autores internacionais e nacionais analisados nesta subseção, o que nos fez analisar inicialmente os estudos de Gauthier *et al.* (2014), Shulman (2014) e Tardif (2014).

Passaremos a analisar como os estudos dos autores da área dos saberes docentes influenciam as pesquisas da área de ciências da natureza e suas tecnologias. Para isso, recorreremos aos estudos de pesquisadores que dialogam acerca dessa questão. Localizamos essas pesquisas no *Google Acadêmico*, utilizando descritores como “saberes docentes e ensino de ciências da natureza”, “saberes docentes dos professores de ciências da natureza”, “saberes

docentes e professores de Biologia”, “saberes docentes e professores de Física”, “saberes docentes e professores de Química”, dentre outras.

O estudo de Rosa, Ramos e Kalhil (2019) investigou as epistemologias que estão subjacentes aos artigos científicos e dissertações e teses que dialogam sobre os saberes dos professores formados em física e que atuam no EM. Segundo as autoras, a epistemologia hegemônica nos textos analisados é a da prática e o principal autor representante dessa abordagem é Tardif (2014).

Em estudo empírico com professor de Física, Sabino e Pietrocola (2016), acreditam que os saberes mais mobilizados pelos professores são o curricular e experiencial. Eles utilizam a tipologia utilizada por Tardif (2014) e se vinculam à epistemologia da prática, tendo em vista que “sua abordagem se alinha com as pretensões deste trabalho, já que ele define uma epistemologia da prática docente” (SABINO; PIETROCOLA, 2016, p. 201). Não é apenas a tipologia dos saberes que foi utilizada pelos autores, mas a defesa em torno de uma epistemologia positivista vinculada ao perfil prático-utilitário de docente.

A defesa em torno da prática e da reflexão sobre ela também é problematizada na pesquisa dos autores Gregório, Rivelini e Laburo (2019). De acordo com eles, no processo formativo de professores dessa área do conhecimento, “o desafio que se impõe é o de repensar saberes e conhecimentos que devem ser privilegiados para colaborar na reflexão sobre o contexto plural e complexo em que a prática docente se desenvolve”. (GREGÓRIO; RIVELINI; LABURO, 2019, p. 341). Esses autores chegaram a essas considerações após perceberem que futuros professores licenciados em química privilegiam os conhecimentos químicos em detrimento aos conhecimentos da prática cotidiana escolar, o que está em consonância com os achados localizados na seção 2 (dois) da presente tese.

Em uma pesquisa publicada no início do século XXI, Silva e Nunes (2003) defendiam uma base de saberes para o ensino de química com vistas ao desenvolvimento tecnológico. Tendo como fundamento os estudos de Gauthier *et al.* (2014) e Tardif (2014), eles acreditam nos saberes disciplinares (conhecimentos químicos e da tecnologia), saberes curriculares (o domínio da compreensão das estruturas dos conteúdos químicos e tecnológicos no EM) e o conhecimento pedagógico do conteúdo (saber que permite transformar conteúdo da unidade curricular em um conhecimento “ensinável”). Dessa forma, percebemos uma classificação e argumentação própria da química e do ensino, entretanto, essa defesa é resumida ao papel prático e utilitário do professor nos contextos fechados de ensinar e aprender dentro de sala de aula, o que reforça a lógica da epistemologia positivista.

Ao analisar 30 (trinta) dissertações e teses sobre os saberes experienciais dos professores de Biologia, Bonfim-Silva e Carmo (2020, p. 428) concluem que os textos analisados evidenciam que “a construção do saber experiencial se dá paulatinamente e ao longo do tempo”. Essa defesa está ancorada na abordagem de temporalidade defendida por Tardif (2014), como já discutimos. Além disso, os autores acreditam que

[...] por meio do saber experiencial, adquirido no exercício de sua prática, o professor pode se tornar capaz de refletir sobre as diversas influências que estão latentes em seu ambiente de trabalho. Assim, por meio de suas ações e decisões, o docente aprimora a si mesmo, do ponto de vista pessoal e profissional e, conseqüentemente, sua prática pedagógica. (BONFIM-SILVA; CARMO, 2020, p. 436).

Sendo assim, conforme a pesquisa de Bonfim-Silva e Carmo (2020), o fazer dos professores que leciona Biologia tem como fundamento pedagógico a prática, a reflexão sobre a prática e a temporalidade como fundamento para o desenvolvimento profissional (aprimorado por si mesmo).

Não distante da epistemologia positivista da prática e dos estudos de Tardif (2014) e de Bonfim-Silva e Carmo (2020), as autoras Confortin e Caimi (2017) investigaram a prática pedagógica de 2 (duas) professoras de Biologia. Para elas, as professoras “mobilizam saberes pedagógicos a partir da experiência construída na prática docente, para dar conta de duas grandes atribuições docentes [...], a gestão da classe e a gestão da matéria”. (CONFORTIN; CAIMI, 2017, p. 178).

Ao defender a construção dos saberes docentes na formação inicial de professores de Biologia, as pesquisadoras Maciel-Cabral, Silva e Araújo (2019, p. 672) asseguram que

[...] é necessário para o professor compreender a importância dos saberes docentes para a melhoria de sua prática em sala de aula, pois a dinâmica de transformação da sociedade é extremamente rápida, com novos conhecimentos surgindo a todo instante. Em função disso, faz-se necessário que o professor tenha domínio desses saberes docentes para que possa contribuir para a preparação do discente para atuar numa sociedade em constante transformação.

A sociedade em constante transformação evidenciada por Maciel-Cabral, Silva e Araújo (2019) é a capitalista. Na visão das autoras, além da formação e atuação centrada na prática e na reflexão imediata, os professores e as professoras de Biologia precisam dominar os saberes docentes para que possam contribuir com a atuação do discente numa sociedade capitalista que

está em modificação. Nesse sentido, os saberes docentes defendidos pelas autoras estão aparelhados com a lógica do capital, da sociedade burguesa e das desigualdades ocasionadas por ela.

Em estudo investigativo sobre os saberes docentes na área de ciências da natureza e suas tecnologias como um todo, Carminatti e Pino (2016) destacam uma correlação entre os saberes dos professores e o ensino interdisciplinar na área de conhecimento em questão. Apesar disso, os autores não discorrem a respeito especificamente dos saberes docentes necessários ao trabalho desses professores, posto que evidenciam resultados empíricos com 9 (nove) professores de escolas politécnicas do Rio Grande do Sul. Como resultado, eles argumentam que os saberes docentes “são a base da prática do educador e dizem respeito à formação inicial e continuada, à experiência diária, ao ser professor”. (CARMINATTI; PINO, 2016, p. 120).

No breve e resumido recorte das pesquisas sobre os saberes dos professores que ensinam Biologia, Física e Química, ou seja, os componentes curriculares da área de ciências da natureza e suas tecnologias, observamos uma hegemonia da epistemologia positivista nas defesas dos autores atrelados aos saberes docentes. Geralmente essa perspectiva se contrapõe ao perfil do professor conteudista, ou seja, técnico-instrumental. Na visão dos autores elencados, os saberes docentes apresentam relação direta com a prática e com o fazer cotidiano dos professores.

A defesa em torno da prática e da experiência docente se contrapõe ao perfil técnico-instrumental de docência, ou seja, o que era hegemônico no interior das instituições de ensino do país na escola “tradicional”. Isso é um movimento importante de avanço na discussão em torno do papel do professor, na constituição de seus saberes e na finalidade do trabalho docente. Apesar disso, de forma contraditória, essa problematização e reivindicação de um novo perfil de professor esbarra na lógica do capital, na distância entre teoria e prática e no pragmatismo, elementos que estão em consonância com o perfil exigido pelo capitalismo na sua forma de regime de acumulação flexível.

Os autores que consultamos da área de ciências da natureza e suas tecnologias utilizam a tipologia utilizada por Tardif (2014) ao discorrerem a respeito dos saberes, mas não problematizam nomeadamente sobre os saberes específicos para a docência na área ou nas unidades curriculares que a formam, a discussão é mais global, geral e sem perder de vista o estudo do autor canadense. Chamamos a atenção para a necessidade de se problematizar os saberes docentes de ciências da natureza com base nas especificidades pedagógicas e didáticas da área de conhecimento e da realidade da educação e da escola brasileira.

No caso dos estudos acerca dos saberes para a docência na EPT, observamos um olhar mais atento dos autores no que tange às especificidades dessa modalidade educacional. Os

pesquisadores da área localizam, de forma geral, os saberes na tessitura do trabalho e no contexto histórico da formação de professores. Apesar disso, eles não se distanciam do referencial teórico e das abordagens de autores como Shulman (2014), Gauthier *et al.* (2014) e, sobretudo, Tardif (2014).

Ao realizar um levantamento acerca da produção do conhecimento no que diz respeito aos saberes docentes na EPT, Silva e Fernandes (2018, p. 2) comentam que

[...] nos trabalhos analisados [o] que prevalece [é] a concepção de saberes da docência dentro da perspectiva do professor crítico-reflexivo, apoiada em autores como Antônio Nóvoa e Maurice Tardif. Esses autores são citados em mais de 70% das produções acadêmicas que tratam dos saberes da docência no contexto da Educação Profissional.

Os estudos de Tardif (2014) são extremamente importantes nas discussões em torno dos saberes. É o principal referencial de consulta para os estudiosos que ingressam na discussão da formação e trabalho docente. Por essa razão, centraremos o olhar em compreender como esse referencial teórico aparece nos artigos científicos que dialogam especificamente acerca da EPT. Para realizar esse movimento, buscamos no *site* do *Google* artigos com essa discussão, utilizando descritores como “saberes docentes na educação profissional” e “saberes docentes na educação profissional e tecnológica”.

Nesse sentido, destacamos as pesquisas de Fartes, Santos e Oliveira (2011), Garíglío e Burnier (2012), Silva e Azevedo (2015), Pena (2016), Fonseca (2017), Granvile e Corrêa (2018) e Spessato, Viella e Carminati (2019), tendo em vista que todos eles discorrem a respeito dos saberes docentes com base em entrevistas, questionários e observações com os sujeitos professores que estão atuando na EPT.

No caso de Granvile e Corrêa (2018, p. 7), os pesquisadores até destacam que Tardif (2014) não produziu conhecimento sobre o “ensino técnico”, porém,

[...] suas ideias sobre os saberes da docência podem, a nosso ver, ser estendidas a essa modalidade de ensino, podendo ser feitas, inclusive, algumas contraposições referentes ao contexto deste estudo, por exemplo, relativas ao frequente exercício simultâneo da docência e da prática assistencial em serviços de saúde, o que configura certo amálgama entre saberes da docência e saberes da prática profissional no campo da saúde.

Os autores acreditam que o estudo de Tardif (2014) pode ser estendido a EPT. Eles utilizam o referencial teórico da epistemologia da prática como guia para as análises das falas dos sujeitos que participaram do estudo empírico. Não distante dessa visão, Garíglío e Burnier (2012, p. 216) argumentam que “[...] a estruturação da análise dos dados da nossa pesquisa está amparada no conceito de epistemologia da prática profissional desenvolvido por Tardif”.

Fonseca (2017, p. 177) acredita que os professores da EPT devem passar por “momentos em que se reflita sobre a prática docente, pois é, por meio desse entendimento, que será possível minimizar as dificuldades encontradas no espaço da docência”. Nessa lógica, “cabe ao professor buscar formação necessária à sua prática, impulsionados pela instituição que também necessita de profissionais capacitados na área, para, então, ofertar uma educação de qualidade.” Fonseca (2017, p. 178). Sendo assim, a formação carece de ser prática e o professor seria o responsável por geri-la, o que também está em consonância com a epistemologia positivista com base no perfil prático-utilitário.

De acordo com Fartes, Santos e Oliveira (2011, p. 392),

Os saberes são temporais porque adquiridos através do tempo, por experiências de ensino, incorporação de papéis e história de vida pré-profissional dos professores. E temporais, também, por serem utilizados, validados e se desenvolverem no âmbito da carreira, durante um processo de socialização profissional de longa duração na estruturação da prática profissional.

Como pode ser observado nos últimos parágrafos, a defesa em torno da temporalidade do saber e do trabalho docente com base nas reflexões sobre a prática são elementos presentes na literatura da área. Esses argumentos se contrapõem aos achados empíricos das pesquisas, posto que elas evidenciam que os discursos dos professores que atuam na EPT estão assentados no perfil do professor técnico-instrumental. Ou seja, a defesa dos pesquisadores que investigam especificamente os saberes docentes na EPT está vinculada à epistemologia positivista, em seu perfil prático-utilitário, em detrimento dos achados a partir das falas dos sujeitos participantes, que, no caso, estão centrados na epistemologia positivista, com base no perfil técnico-instrumental.

Apesar de observarmos uma defesa em torno da necessidade de se pensar acerca das especificidades da docência na EPT, os estudos analisados recorrem aos estudos de Tardif (2014) para se contrapor ao perfil técnico-instrumental de professor, tão lembrado pelos sujeitos que participaram das pesquisas empíricas de Fartes, Santos e Oliveira (2011), Garíglío e Burnier

(2012), Pena (2016), Fonseca (2017), Granvile e Corrêa (2018) e Spessato, Viella e Carminati (2019).

Nesse sentido, observamos que a literatura acadêmica acerca dos saberes docentes se apresenta, no Brasil, atrelada aos estudos de pesquisadores internacionais e ancorada na epistemologia positivista da prática. Os autores analisados nesta subseção se mostram contrários ao perfil de professor técnico-instrumental e apostam na reflexão sobre a prática como instrumento viável para a prática e a formação de professores, seja na área de ciências da natureza ou na EPT.

Existem inúmeros outros estudos acerca dos saberes docentes, mas buscamos, dentro dos limites da subseção e do recorte de uma pesquisa de doutoramento, apresentar o cenário geral e hegemônico sobre essa temática no Brasil. Vimos que os discursos empíricos dos professores que participaram dos estudos analisados estão assentados nos saberes do conteúdo de ensino e da experiência (seja ela em sala de aula ou no mercado de trabalho, no caso dos professores da EPT). Se contrapondo a essa perspectiva, há um predomínio muito forte dos estudos de Tardif (2014) para as reflexões realizadas pelos autores dos textos analisados. Feito esse movimento, discutiremos, na próxima subseção, sobre os saberes docentes na perspectiva da epistemologia da práxis.

4.2 OS SABERES DOCENTES NA PERSPECTIVA DA EPISTEMOLOGIA DA PRÁXIS

Na atual subseção, discutiremos os fundamentos norteadores dos saberes docentes com base na epistemologia da práxis, o que recai na contraposição à epistemologia positivista hegemônica da/na formação de professores e seus 2 (dois) perfis hegemônicos: o técnico-instrumental e o prático-utilitário. Como apresentado na introdução, a práxis é “ação do homem sobre a matéria e criação – através dela – de uma nova realidade”. (VÁZQUEZ, 2011, p. 267). Essa nova realidade acontecerá apenas com a derrubada do modo de produção capitalista e a aniquilação do seu sentido de exploração do trabalho pelo capital. Cumpre destacar que a práxis está em movimento nas contradições internas do modo de produção capitalista, para alcançar uma nova sociabilidade (socialista e, posteriormente, comunista) se faz necessário colocar em prática à práxis no interior da sociedade hegemônica da contemporaneidade.

A práxis é, portanto, uma atividade teórico-prática que busca transformar, com base na prática, o real, ou seja, a realidade objetiva natural (da natureza) e social (de homens e mulheres reais). Sendo assim, os perfis requeridos de professores que não tenham como ponto de partida (causalidade) e de chegada (teleologia) o sentido de transformação não se vinculam à práxis na

perspectiva defendida por Vázquez (2011). Estudar os saberes docentes com base na práxis e em contraposição à perspectiva da prática pela prática, requer um olhar atento ao conceito de prática e de teoria com base no materialismo-histórico, o que faremos um pouco mais adiante.

Como vimos no decorrer da presente tese, o perfil exigido de docente na atualidade está atrelado ao prático-utilitário, ou seja, aquele que reflete sobre sua prática de forma imediata para atender às dinâmicas do mundo em constante transformação, inerente ao regime de acumulação flexível. Há, portanto, nessa lógica, uma desaprovação do perfil técnico-instrumental e do papel das universidades na formação de professores, pois, nessa concepção utilitária da docência, as instituições formadoras são muito conteudistas, tendo em vista que negligenciam a formação prática dos professores na formação inicial.

Soma-se a isso a questão histórica que está subjacente à formação de professores no Brasil, tendo em vista que, como discutimos na seção 2 (dois), ela se desenvolveu atrelada à epistemologia positivista, seja ela na perspectiva do perfil técnico-instrumental ou prático-utilitário. Com base nos resultados das seções 2 (dois) e 3 (três), podemos inferir que em momento histórico algum, a epistemologia da práxis foi hegemônica na formação docente brasileira, o que engloba os professores de Biologia, Física e Química.

As críticas destinadas a formação de professores no Brasil se resumem (de forma hegemônica) ao seu caráter conteudista, enciclopédico ou teórico, o que denota uma perspectiva reducionista e superficial de analisar o problema. Em nossa compreensão, os cursos de formação inicial e continuada carecem de ajustes e melhorias, entretanto, as instituições de ensino superior, assim como as escolas de EB, estão situadas na tessitura do modo de produção capitalista, correspondendo aos seus interesses. Culpabilizar apenas essas instituições no que diz respeito aos problemas educacionais e de formação de professores é apresentar uma visão superficial para um problema extremamente contraditório e que está enraizado na própria organização da sociedade capitalista da qual fazemos parte.

Nessa visão de totalidade e de mediações, é impossível estudar a formação de professores, o trabalho e, sobretudo, os saberes docentes, de forma desarticulada dos movimentos reais que envolvem a sociedade capitalista em que estamos inseridos. Ao falar sobre a relação entre capital, trabalho e formação docente na tessitura das contradições inerentes ao capital, Kuenzer (2011, p. 677) alerta que

[...] o trabalho docente, sob a égide do capitalismo, não escapa à lógica da acumulação do capital, direta ou indiretamente, pela compra da força de trabalho do professor e pela natureza de seu trabalho, que contraditoriamente forma sujeitos que atenderão às demandas do trabalho capitalista, cuja

inclusão depende do disciplinamento para o qual a escola contribui. Ao mesmo tempo, o trabalho docente contribui, diretamente ou indiretamente, para a produção de ciência e tecnologia, pesquisando ou formando pesquisadores, e assim por diante. Ou seja, embora a finalidade do seu trabalho seja a formação humana, ele está atravessado pelas mesmas contradições que caracterizam o capitalismo.

Nessa perspectiva, a formação de professores e, conseqüentemente os seus saberes, estão atrelados à lógica do capitalismo, do regime de acumulação vigente e das contradições do capital. Destacamos que nas perspectivas formativas vinculadas à epistemologia positivista, as contradições pontuadas por Kuenzer (2011) no excerto não são consideradas, posto que não é de interesse que os professores e as professoras desenvolvam seu trabalho buscando a emancipação dos sujeitos (de forma coletiva), pois isso exige também a transformação do próprio modo de produção capitalista.

Além disso, destacamos que os saberes docentes carecem de ser discutidos e analisados com base na realidade concreta, no trabalho (em sentido ontológico) dos professores no interior das instituições de ensino e na prática social. A compreensão de docência com base na práxis, os saberes são reais, mobilizados por professores também reais, que estão situados nas contradições inerentes à sociedade burguesa. Esses saberes podem ser mobilizados no sentido de fortalecer a lógica do capitalismo ou de buscar transformá-lo. Não podemos, em uma análise materialista e histórica, perder de vista essa noção ao discutir os saberes docentes produzidos/reproduzidos por professores e professoras em espaço de formação (seja ela inicial ou continuada).

Também nos preocupa o papel das instituições de ensino superior na constituição dos saberes dos professores e das professoras, tendo em vista que a defesa da epistemologia da positivista vinculada ao perfil prático-utilitário está atrelada à construção, mobilização e reconstrução de saberes docentes a partir da prática e da reflexão sobre ela em contextos de processos de ensino-aprendizagem. Qual seria o papel das instituições que formam os professores e as professoras? Se o professor pode refletir sobre seu próprio fazer cotidiano de forma descolada dos conhecimentos produzidos na formação inicial, o que justifica a defesa em torno de um curso de licenciatura que tenha como finalidade à docência?

Nessa tessitura, segundo Tardif (2014), os saberes dos professores são deles, subjetivos, relativos à sua história de vida e suas aprendizagens no decorrer da vida enquanto professor. Na análise realizada nos textos do autor não fica claro o papel das instituições de ensino superior, bem como os condicionantes econômicos, sociais, políticos e culturais que envolvem o trabalho, a formação e os saberes docentes. Sendo assim, entendemos que é uma análise que

desprivilegia a objetividade em detrimento à subjetividade (o saber é dele, pessoal e construído a partir de sua história de vida).

Os saberes docentes não são decorrentes apenas de fatores subjetivos, pessoais, da história de vida de cada um dos professores, mas também do próprio contexto real das contradições inerentes ao capital, ou seja, da objetividade. Os professores e as professoras recebem formação inicial e continuada institucionalizada, são contratados por escolas públicas e/ou privadas para exercerem seu trabalho com base na legislação que normatiza a docência enquanto profissão e o ensino como direito constitucional das crianças, adolescentes, jovens e adultos. Os saberes docentes não podem ser problematizados e compreendidos de forma desvinculada da realidade.

A compreensão de que somos sujeitos reais, da realidade prática e da objetividade é ressaltada nos estudos de Marx e Engels (2019). Para esses autores, “[...] o que os indivíduos são dependem, portanto, das condições materiais de sua produção, de sua existência, da vida real”. (MARX; ENGELS, 2019, 14). Os saberes dos professores estão atrelados ao real, ao concreto e correspondem – ao mesmo tempo em que transformam, pois é dialético – às contradições dessa realidade.

Dessa forma, a objetividade apresenta forte influência no trabalho e na constituição dos saberes docentes, pois nenhum professor desempenha suas atividades de forma desvinculada da realidade concreta. Cumpre destacar que o caráter objetivo dos saberes docentes não exclui a subjetividade desses sujeitos. Os saberes são dos professores e sua constituição está atrelada a sua história de vida, crenças, vontades, desejos, interesses, entretanto, tudo isso está condicionado aos fatores reais da objetividade, como por exemplo, o cenário político, o contexto histórico, as disputas econômicas e culturais daquele momento, dentre outros fatores.

As professoras e os professores passam por um longo processo de formação no qual constituem saberes específicos para a docência. Nesse caso, destacamos o papel fundamental das instituições formadoras de professores na produção dos seus saberes. Essas instituições estão situadas numa tessitura contraditória, tendo em vista que podem ser públicas ou privadas e corresponder, com maior ou menor intensidade, aos interesses do modo de produção capitalista. Os recursos financeiros destinados à formação desses professores, o acompanhamento da instituição de ensino superior no que diz respeito à formação pedagógica e para a pesquisa, bem como a própria gestão da instituição são fatores objetivos, reais, que influenciam diretamente na constituição dos saberes do futuro professor.

Os saberes docentes estão vinculados à objetividade e não apenas à subjetividade e as especificidades do processo de ensinar e aprender. A sala de aula não é um ambiente deslocado

do mundo real, no qual os professores e as professoras exercem seu trabalho de forma paralela à escola, à comunidade e à cidade. Os saberes são voltados para o processo de ensino-aprendizagem, pois essa é a principal característica da docência, entretanto, o ensino também está inserido na lógica do capitalismo e da prática social.

Um professor ingênuo (que não foi formado com base na práxis) pode acreditar, tendo como fundamento os estudos de pesquisadores da epistemologia positivista, que a mobilização de saberes depende única e exclusivamente de sua vontade, o que não é verdade, tendo em vista que o professor e a professora necessitam receber formação para construir um repertório de conhecimentos que, quando inseridos no contexto efetivo da docência, são transformados em saberes. Esses saberes e seus interesses estão situados na prática social, correspondendo a ela de forma dialética.

O movimento de passagem do conhecimento para o saber é mediado pela realidade e as condições objetivas, ou seja, caso o professor desenvolva sua atividade em uma instituição de ensino desprovida das condições mínimas de infraestrutura, apresentará dificuldades de mobilizar saberes que efetivem o processo de ensino-aprendizagem. Quanto mais a realidade objetiva impossibilitar que o professor construa saberes específicos para a docência, mais ele desenvolverá um fazer próximo de uma visão ingênua, de senso comum, acerca da docência.

Caso os saberes docentes fossem apenas subjetivos, não haveria necessidade de formação inicial e continuada, bem como de profunda reflexão teórico-prática sobre a docência no decorrer de toda a vida profissional do professor, tendo em vista que suas crenças e representações seriam suficientes para efetivar os processos de ensinar e aprender em qualquer nível, etapa, modalidade ou oferta de educação, o que engloba a EPTNM. O discurso de formação pela prática, desprovida do sentido teórico-prático das instituições de ensino superior, reforçam o economicismo e cortes de gastos públicos nas universidades e institutos, bem como a desprofissionalização da docência, fortalecendo a lógica do capital e do neoliberalismo.

Além da defesa em torno da subjetividade em detrimento à objetividade, o trabalho de Tardif (2014) destaca a questão da temporalidade dos saberes docentes. Para ele, “o tempo surge como um fator importante para compreender os saberes dos trabalhadores, uma vez que trabalhar remete a aprender a trabalhar [...]”. (TARDIF, 2014, p. 57). Na visão do autor e de seus estudos empíricos realizados com outros professores, o docente constrói, mobiliza, acumula e reconstrói saberes à medida em que o tempo vai passando. O tempo, nesse caso, está vinculado à história de vida e às reflexões realizadas pelos professores com base no processo de ensino-aprendizagem na perspectiva prática, tendo seu início na medida que os docentes vão adquirindo representações sobre a docência enquanto estudantes da EB.

Os saberes docentes estão situados historicamente, entretanto, não se resumem apenas à história de vida do próprio professor, enquanto sujeito subjetivo. O que os professores e as professoras ensinam hoje é resultado de uma história real, produzida por homens e mulheres também reais. Essa história não é feita necessariamente da forma como um determinado grupo de homens e mulheres deseja, pois sofremos interferências da natureza e de outros homens, no caso, aqueles que detêm o poder econômico, social e político.

Marx (2015, p. 209) assegura que “os homens fazem a sua própria história, mas não a fazem segundo a sua livre vontade, em circunstâncias escolhidas por eles próprios, mas nas circunstâncias imediatamente encontradas, dadas e transmitidas pelo passado”. A temporalidade aqui não é compreendida apenas pelo fator subjetivo, da história de vida do professor, mas de todo o contexto histórico no qual o trabalho docente vem sendo produzidos. Esses profissionais carregam consigo representações sociais e históricas, teórico-prática e que marcam o ato de ensinar.

É consensual nas discussões acerca da formação de professores que eles começam a adquirir determinadas percepções sobre a docência antes mesmo de ingressar na formação inicial, na licenciatura, tendo em vista que os futuros professores se deparam com perfis de docência que atravessam seu processo formativo no decorrer de toda a formação geral, desde a educação infantil. Segundo Tardif (2014), é nesse momento que o professor começa a se constituir enquanto docente e acumular saberes relacionados a sua história de vida.

Sendo assim, as representações adquiridas pelo estudante e, conseqüentemente, futuro professor, são frutos de um amplo processo social e histórico que foi sendo transmitido de geração a geração sobre a docência. O estudante da EB, que poderá ser futuramente um professor, constrói visões sobre a docência com base na sua vivência enquanto estudante, entretanto, elas são representações de estudantes e não de professores. Dessa forma, é fundamental que a formação inicial e continuada possibilite que os licenciandos e professores recorram a esses significados com o intuito de ressignificá-los e transformá-los.

Quando os professores e as professoras não conseguem realizar um trabalho docente consciente, eles tendem a reproduzir uma visão de docência vinculada a essas representações construídas por eles enquanto estudantes da EB, como vimos nas pesquisas empíricas que pontuamos na subseção anterior. Esses estudos (SANTOS; OLIVEIRA, 2011; GARÍGLIO; BURNIER, 2012; SILVA; AZEVEDO, 2015; PENA, 2016; FONSECA, 2017; GRANVILE; CORRÊA, 2018; SPESSATO; VIELLA; CARMINATI, 2019) ressaltam que muitos dos professores recorrem aos significados de docência vinculados ao senso comum, posto que não

apresentam repertório teórico-prático para assegurar e efetivar o processo de ensino-aprendizagem dos estudantes.

Sendo assim, não consideramos que essas representações acerca da docência se constituem enquanto um saber docente, posto que, em nossa compreensão, o saber é saber quando há uma vinculação da teoria com a prática de forma indissociada e situada historicamente em um contexto real. Quando um professor recorre apenas ao repertório de representações sobre o “bom professor” e o “mau professor”, ele não está realizando um movimento teórico-prático, consciente, intencional e sistematizado. Nesse sentido, a relação teoria e prática na produção/reprodução dos saberes deve acontecer de forma consciente e planejada, recorrendo aos conhecimentos teórico-práticos adquiridos no decorrer da formação inicial e continuada e não a significações de docência do senso comum.

Situados no contexto das disputas entre o idealismo e o materialismo, Marx e Engels (2019) argumentavam que a consciência dos homens e das mulheres tem como ponto de partida a prática social, que é resultado da história de outros homens e mulheres. Esse movimento é dialético, posto que os sujeitos reais podem transformar o meio natural, outras pessoas e eles mesmos. Sendo assim, “a consciência nunca pode ser outra coisa senão o ser consciente, e o ser dos homens é seu processo de vida real”. (MARX; ENGELS, 2019, p. 21). A consciência “não determina a vida, mas a vida que determina a consciência”. (MARX; ENGELS, 2019, p. 21).

Sendo assim, o que determina a consciência dos professores e das professoras é a atividade prática, real e não a idealizada. De acordo com Marx e Engels (2019, p. 89), “É na prática que o homem deve provar a verdade, isto é, a realidade e a potência, a mundanidade de seu pensamento”. Eles complementam afirmando que “a vida social é essencialmente prática. Todos os mistérios que desencaminham a teoria para o misticismo encontram sua solução racional na prática humana e na compreensão dessa prática”. (MARX; ENGELS, 2019, p. 89).

Nesse sentido, a prática determina a existência humana, a consciência dos homens e das mulheres e sua própria subjetividade. Para refletirmos em torno do estudo de Marx e Engels (2019), precisamos situá-lo historicamente na tessitura de suas obras. A perspectiva marxiana de consciência está integrada ao pensamento teórico-prático que Marx e Engels apresentavam a respeito da sociedade, do modo de produção capitalista e da concepção de homem e de mulher como ser histórico-social. Ao colocar a consciência do homem e da mulher na dimensão da prática, eles criticavam o idealismo, no qual a consciência determinava a prática. No estudo de Marx e Engels (2019), a prática social é, portanto, quem determina a consciência.

Cumpramos destacar que não podemos cair na armadilha de pensar que Marx e Engels (2019) desconsideravam a teoria. Na visão desses autores, a teoria só existe por decorrência da

prática, assim como a prática só existe devido à teoria. Com relação a essa questão, Vázquez (2011, p. 264) assegura que “a transformação prática do mundo é atribuída, por sua vez, de certos elementos teóricos. A unidade da teoria e da prática pressupõe sua mútua dependência”.

Sendo assim, a consciência é determinada pela prática social, entretanto, essa prática não é desprovida da teoria e do sentido teleológico de transformação dessa prática social em discussão. A práxis se insere justamente nesse movimento, tendo em vista que busca a transformação do real. No entendimento de Vázquez (2011, p. 261) “a prática não fala por si mesma e exige, por sua vez, uma relação teórica com ela: a compreensão de práxis”.

A constituição dos saberes docentes se dá ao passo que os professores conseguem compreender que existe uma relação indissociável da teoria com prática e que a prática social é quem determina a consciência. Entretanto, essa determinação está carregada da própria teoria, não sendo possível desvinculá-la da prática na práxis (atividade humana que transforma o mundo natural e social). Apesar da unidade na práxis, a prática e a teoria apresentam determinada autonomia, como veremos a seguir.

Ao chamar a atenção para os problemas envolvendo a relação da prática e da teoria, Vázquez (2011, p. 260) argumenta que

Interpreta-se falsamente essa unidade da teoria e da prática quando se nega a autonomia relativa da primeira. Assim acontece quando se pensa que a prática se torna teórica por si mesma, partindo do pressuposto de que a prática deixa transparecer por si só sua racionalidade da verdade. Em primeiro lugar, é preciso esclarecer que o problema da unidade entre teoria e prática só pode ser justamente formulado quando temos presente a prática como atividade objetiva e transformadora da realidade natural e social, e não qualquer atividade subjetiva, ainda que se oculte sob seu nome, como faz o pragmatismo.

Inicialmente, o autor destaca que a teoria apresenta determinada autonomia frente à prática. Em seguida, ele esclarece que não é qualquer tipo de prática que conduz à práxis, posto que existem atividades subjetivas e idealizadas que são desprovidas do caráter revolucionário. A atividade prática só é prática (do ponto de vista do materialismo-histórico) quando apresenta uma dimensão objetiva e transformadora, o que não é o caso das abordagens vinculadas à ciência burguesa (o que engloba a epistemologia positivista). No caso das pesquisas que discutem os saberes docentes, observamos que a prática defendida pelos autores não apresenta, de forma hegemônica na produção do conhecimento, um sentido teleológico de transformação.

Com relação a isso, Vázquez (2011) argumenta que a teoria pode gozar de certa autonomia em relação às necessidades práticas, mas é uma autonomia relativa. O autor

esclarece que a prática não pode ser considerada como teoria, o que é bastante comum de ser observado nos estudos de autores que discorrem acerca dos saberes docentes. Percebemos 2 (dois) problemas na questão da produção do conhecimento sobre os saberes na perspectiva da epistemologia positivista: (1) a prática não apresenta sentido teleológico de transformação e (2) a reflexão sobre a prática pode ser compreendida como teoria.

A prática, na epistemologia da práxis, é uma atividade objetiva e transformadora da realidade natural e social, não sendo qualquer atividade subjetiva e utilitária. Ela tem uma finalidade, um sentido teleológico de transformação da prática social e da natureza. (VÁZQUEZ, 2011). Consequentemente, como a epistemologia positivista não apresenta essa dimensão, não podemos dizer que lhe falta a teoria, mas a própria prática. É uma abordagem que, em tese, enaltece a prática em detrimento da teoria, mas, na verdade, se mostra desprovida tanto da prática quanto da teoria, pois a prática não se completa sem a teoria.

Ao descrever os elementos teóricos que devem estar presentes na prática, Vázquez (2011) esclarece que é necessário inicialmente um conhecimento da realidade – que será transformada pela práxis –. Além disso, a prática carece de conhecimentos dos meios e de utilização, ou seja, da técnica exigida em cada prática, com que se leva a cabo essa transformação. Com isso, não se pode negligenciar o conhecimento da prática acumulada (história de homens e mulheres), na forma de teoria que sintetiza ou generaliza a atividade prática na esfera de que se trata, tendo em vista que os homens e as mulheres só podem transformar o mundo com base em um nível teórico dado, isto é, inserindo sua práxis atual na história teórico-prática correspondente. Além disso, a prática deve se guiar por uma atividade finalista, ou seja, que antecipe os resultados objetivos que se quer obter sob fins.

Sendo assim, a prática é permeada pela própria teoria. Não há um momento prático que não seja provido de teoria e não há um momento teórico que seja desvinculado da prática. Os saberes docentes são produzidos tendo como pressuposto a consciência (teórico-prática) que os professores e as professoras apresentam sobre esse movimento de necessidade da teoria sobre a prática e da prática sobre a teoria. Eles não são validados pela prática, como defende Tardif (2014), mas pela relação de interdependência teoria e prática.

No que tange à teoria, ela deve servir à prática, mas jamais deve “ir à reboque dela”, como destaca Vázquez (2011). No entendimento do autor, a teoria pode se antecipar à própria prática, tendo em vista que a teoria pode moldar a prática idealmente e arrancar de seu presente para situá-la em uma futura situação possível. Nessa lógica,

O conhecimento de certa legalidade do objeto permite, com efeito, prever determinadas tendências de seu comportamento e, desse modo, antecipar com um modelo ideal uma fase de seu desenvolvimento não alcançada ainda. O produzir esse modelo ideal, a teoria evidencia sua relativa autonomia, já que sem esperar que se opere um desenvolvimento real, efetivo, pode propiciar uma prática inexistente ao antecipar-se idealmente a ela. Sem esse desenvolvimento autônomo de seu próprio conteúdo, a teoria seria, no máximo, mera expressão de uma prática existente, e não poderia cumprir, ela mesma, como instrumento teórico, uma função prática. (VÁZQUEZ, 2011, p. 262).

Conforme o autor, com base na prática, a teoria, produzida por homens e mulheres reais, pode modelar idealmente a realidade objetiva. É possível projetar determinado comportamento e antecipar – no plano das ideias – uma fase do seu desenvolvimento ainda não alcançado. Sem essa característica, a prática não se tornaria práxis, pois é a partir da projeção teórica que os homens e as mulheres podem intervir – com base na prática – na realidade buscando transformá-la.

No que diz respeito aos saberes docentes, a relação teoria e prática também apresenta essa dimensão. À medida que os professores e as professoras estão trabalhando em sala de aula, eles mobilizam um conjunto de saberes teórico-práticos que têm como finalidade alcançar, em escala restritiva, a aprendizagem dos estudantes. O professor e a professora têm como ponto de partida a prática, a necessidade real, entretanto, ela não é suficiente, posto que esses sujeitos precisam recorrer a um repertório de conhecimentos teóricos produzidos na formação inicial e continuada (com base em momentos teórico-práticos).

Ao realizarem esse movimento, eles deslocam a prática e analisam, no plano das ideias, aquela situação concreta. A teoria é a base da própria prática e volta para ela com o sentido de transformá-la. Essa dimensão pode aparecer de forma mais específica nos processos de ensinar e aprender, como citamos aqui, bem como na prática social do próprio professor. Essa perspectiva se aplica aos conhecimentos específicos, ou seja, os conteúdos de ensino, bem como aos conhecimentos pedagógicos e do currículo, por exemplo.

Ao ensinar sobre combustíveis fósseis em uma turma do curso de eletrotécnica, por exemplo, os professores recorrem aos conhecimentos teórico-práticos acerca dessas questões, entretanto, isso não é suficiente para efetivar os processos de ensinar e aprender. No ensino, os estudantes podem apresentar dificuldades diversas (não compreensão do conceito ou da relação com a prática social). Mediante essa questão teórico-prática, o professor recorre aos conhecimentos acerca da didática, da psicologia da educação e das metodologias do ensino na tentativa de idealizar uma nova prática, mas sempre ancorada na teoria.

Os conhecimentos mobilizados pelos professores são, portanto, transformados em saberes ao passo que eles apresentam consciência dessa relação entre teoria e prática e quando percebem que o seu trabalho contribui com pequenas ou grandes transformações individuais e/ou coletivas. Por exemplo, a compreensão final do discente de que os combustíveis fósseis utilizados pela humanidade vêm sobrecarregando o planeta Terra e representando uma ameaça à existência da própria espécie.

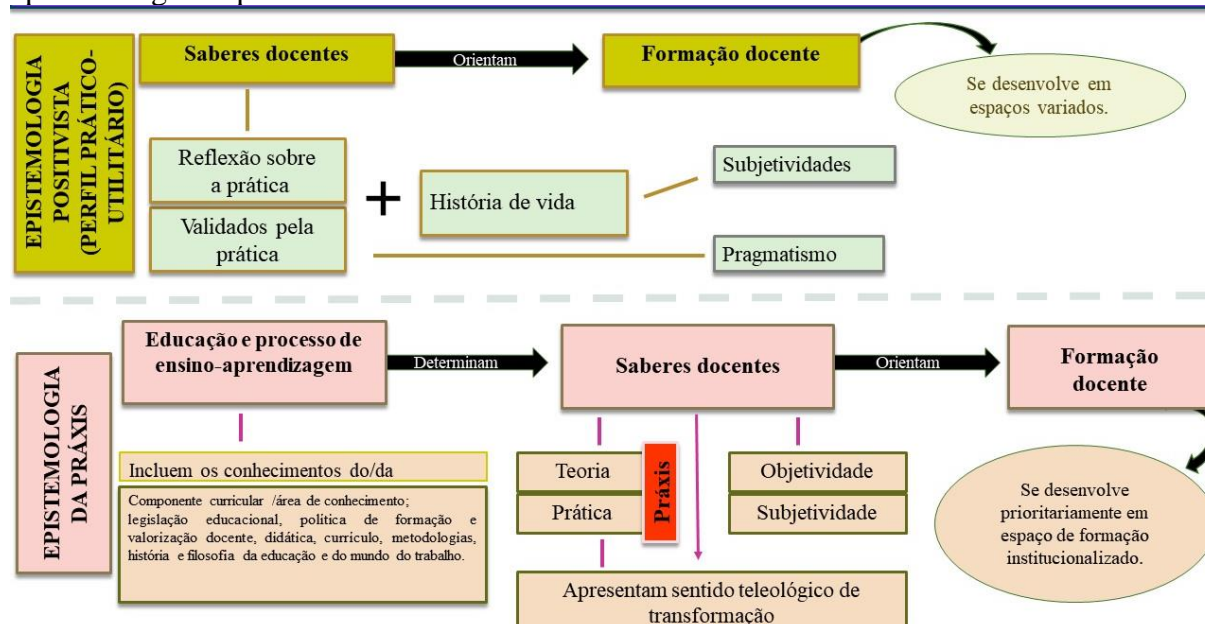
Como é sabido, o trabalho do professor não gera um produto físico, palpável. Apesar disso, ele não se assenta no idealismo, pois seu ponto de partida e de chegada é a prática concreta, no caso específico dos docentes, a prática pedagógica. A teoria, o conhecimento e sua produção aparecem como instrumento de análise acerca da prática, mas jamais a substituem. A teoria, nesse caso, apresenta uma certa autonomia frente à prática, mas em hipótese alguma é critério da verdade.

Além do aspecto específico dos processos de ensino-aprendizagem em sala de aula, foco da nossa análise em torno dos saberes, a relação de unidade da teoria com a prática também está presente nas outras esferas da vida profissional do professor. Ao participar dos movimentos sociais em torno dos direitos da classe trabalhadora e dos profissionais da educação, por exemplo, o professor participa como sujeito real, que apresenta um conjunto de conhecimentos teórico-práticos acerca da sociedade, dos meios de produção e das leis que norteiam o seu fazer cotidiano na educação de forma geral, e na EPTNM, de forma específica. A vivência nos movimentos sociais, na luta de classes e nos sindicatos é uma importante fonte de aquisição de conhecimentos que podem ser transformados em saberes docentes, desde que sejam inseridos em contextos práticos de ensino.

Na compreensão da práxis, os saberes docentes estão a serviço da educação e do processo de ensino-aprendizagem. Não são os saberes que determinam a educação, mas a educação que determina os saberes. Com isso, não estamos reduzindo a intelectualidade do professor ou o seu repertório cultural, porém, estamos situando e delimitando o papel fundante da docência: o ensino, compreendido com base na relação que os professores e os profissionais da escola e da educação estabelecem com os estudantes e a comunidade escolar com vistas à aprendizagem, por parte dos discentes, da natureza, da sociedade, da história, das artes, da cultura e do esporte.

Na Figura 9 é possível observar as principais diferenças dos saberes docentes vistos a partir da epistemologia positivista e da práxis.

Figura 9 – Quadro síntese dos saberes docentes a partir da epistemologia positivista e da epistemologia da práxis



Fonte: Elaboração própria em 2022.

Dentre às diferenças estruturantes no que diz respeito as epistemologias apresentadas na Figura 9, chamamos novamente a atenção para o fato da educação e do processo de ensino-aprendizagem determinarem os saberes docentes e não necessariamente a subjetividade, a história e de vida e as reflexões realizadas pelos professores. No que diz respeito a isso, Saviani (1996, p. 146) destaca que

[...] o saber que diretamente interessa à educação é aquele que emerge como resultado do processo de aprendizagem, como resultado do trabalho educativo. Entretanto, para chegar a esse resultado, a educação tem de tomar como referência, como matéria-prima de sua atividade, o saber objetivo produzido historicamente.

Sendo assim, evidenciamos que o professor adquire conhecimento e saberes de diversas fontes, entretanto, serão saberes docentes a contar do instante em que são requeridos pela educação e pelo ensino. Por exemplo, ao utilizar um filme crítico sobre a formação e a organização da sociedade capitalista em sala de aula, o professor pode realizar importantes reflexões, recorrer a outros conhecimentos sobre essa discussão, mas se não o inserir no contexto real dos processos de ensinar e aprender, não podemos considerá-lo como pertencente a um saber específico da docência. Para que esse filme possa ser considerado um instrumento

didático, o professor precisa orientar a discussão de forma planejada com base em seus conhecimentos sobre a ação educativa.

Os professores e as professoras são os principais responsáveis pela aprendizagem dos estudantes na educação escolar. No decorrer das últimas décadas, o docente passou a ser responsável por diversas funções na escola, o que é inerente ao demandado pelo regime de acumulação flexível. Acrescido a isso, o discurso do “aprender a aprender” relativizou a principal função do professor na escola, tendo em vista que se defende que o estudante é o sujeito de sua própria aprendizagem. Como consequência desse processo real, as professoras e os professores estão sendo chamados para resolver problemas que não dizem respeito ao ensino e à aprendizagem. Por essa razão, ressaltamos que os saberes docentes aqui discutidos estão centrados no ensino e compreendemos os professores e as professoras como sujeitos fundamentais nesse processo.

Na subseção anterior, descrevemos os principais saberes elencados por estudiosos da epistemologia positivista, com base no perfil prático-utilitário. No caso dos saberes experienciais ou saberes da ação pedagógica, por exemplo, eles são produzidos e defendidos pelos autores vinculados à epistemologia positivista. Esses são saberes da prática utilitária, desprovidos do movimento prática-teoria-transformação (práxis), tendo em vista que consideram a teoria de forma secundária em relação à prática.

A discussão sobre a reflexão e experiência tem como fundamento o pragmatismo, corrente filosófica baseada no primado da prática em relação à teoria. De acordo com Ramos (2010b), os pragmatistas consideram que todos os conhecimentos autênticos resultam da experiência direta. Na compreensão de Ramos (2010b), eles ocultam o fato de que o homem e a mulher não podem ter uma experiência direta de tudo, razão pela qual a maior parte dos nossos conhecimentos é, na realidade, o produto de uma experiência indireta, dada a característica da objetividade do conhecimento.

A filosofia do pragmatismo foi trazida ao debate educacional e pedagógico por John Dewey, autor já mencionado no decorrer do presente estudo. Ele foi “um filósofo da educação que [buscou] na psicologia a fundamentação dos objetivos e os instrumentos daquelas, mediante uma fé no pensamento reflexivo como função primordial da inteligência”. (RAMOS, 2011b, p. 54). Como vimos na seção sobre o ensino de ciências da natureza e suas tecnologias, o pensamento de Dewey apresentou forte influência na pedagogia e nas políticas educacionais no século XX no Brasil.

De acordo com Ramos (2010b, p. 54), o método de Dewey é a

[...] expressão regrada e canônica do pensamento reflexivo que, diante das situações, levantaria conjectura, selecionaria hipóteses e buscaria a comprovação crítica mediante a experimentação. Os mestres teriam ante de si seu objetivo educativo, qual seja, a aquisição da atitude científica, do hábito mental científico – ou reflexivo – dos anos.

É em Dewey que encontramos o fundamento do “aprender a aprender”, quando afirma que não se aprende nem se ensina a pensar, posto que essa seria uma função inerente à inteligência humana. O sujeito aprende vivenciando, experimentando e refletindo a respeito de situações práticas. Para Dewey, o pensamento surge de uma situação vivida, prática, utilitária. Seu objetivo e seu resultado são decisivos pela situação na qual surgiu. É justamente daí que advém a primazia do método experimental, o único capaz de possibilitar o pensamento efetivo e integral. (RAMOS, 2011b).

Não há, na abordagem de Dewey, uma dimensão histórica e social acerca do pensamento, da ação, da reflexão. O sujeito reflete, adquire experiência e isso já pode ser considerado conhecimento. Nessa linha, compreendemos que faltam, para esse sujeito, os condicionantes histórico-sociais da educação, da sociedade, da prática real e concreta, bem como da própria teoria. É uma reflexão subjetiva, desprovida da objetividade e deslocada da história. (RAMOS, 2011b). Apesar de Dewey querer lançar uma epistemologia própria para a educação, suas contribuições à educação reforçaram a epistemologia positivista.

A reflexão sobre a prática, tão amplamente difundida nos estudos acerca dos saberes docentes, resguarda com maior ou menor intensidade características com o pragmatismo pedagógico de John Dewey. Ao defender a prática pela prática e a reflexão sobre ela, estamos corroborando, de forma consciente ou não, para uma epistemologia que subjaz aos interesses do capitalismo, posto que é um pensamento teórico-prático incapaz de transformar a atual sociedade.

Em estudo publicado na década de 1990, momento em que só havia disponível o primeiro texto publicado de Maurice Tardif e colaboradores no Brasil, Saviani (1996, p. 150) destacava o seguinte

Não nos pareceu pertinente em nossa categorização falar em saberes da experiência como um tipo de saber ao lado dos demais, como o fizeram Tardif et al. (1991). Isto porque, a nosso ver, não se trata aí de um conteúdo diferenciado dos demais, mas de uma forma que pode estar referida indistintamente aos diferentes tipos de saber.

Sem entrar na questão da relação teoria e prática e da sobreposição da última em relação à primeira, Saviani (1996) já destacava que os saberes da experiência não eram considerados saberes específicos da docência, pois não apresentavam conteúdo diferenciado dos demais. Ele ainda mostrava preocupação, nesse mesmo estudo, com relação ao uso dos saberes por uma corrente “pós-moderna” e alertava que “[...] em lugar de os saberes determinarem a formação do educador, é a educação que determina os saberes que entram na formação do educador”. (SAVIANI, 1996, p. 145).

Observamos que é a educação de forma geral, a pedagogia e a didática de forma específica, e o processo de ensino-aprendizagem, que determinam os saberes docentes e não os saberes que determinam a educação. O excerto de Saviani (1996) é cirúrgico ao situar os saberes dos professores no contexto da prática social, da educação e do ensino. Além disso, ele não desvincula os saberes da formação, ao contrário, o pesquisador insere a formação inicial e continuada do professor como fundamento dos saberes.

Nos estudos elencados de autores estrangeiros (TARDIF, 2014; SHULMAN, 2014) e vinculados à epistemologia positivista da prática, observamos que além da reflexão a partir da prática e desprovida da teoria, eles não atrelam os conhecimentos da ciência da educação – ou saberes pedagógicos – aos saberes experienciais. Ou seja, os saberes pedagógicos formam um universo à parte dos saberes da ação e da reflexão, o que ratifica o argumento aqui desenvolvido de que essas pesquisas veem os conhecimentos pedagógicos (produzidos na formação inicial e continuada) de forma desvinculada da prática do professor.

Na lógica da epistemologia positivista da prática, não é a educação e suas especificidades que fundamentam e orientam os saberes docentes, como defendia Saviani (1996) na década de 1990, mas a própria prática, a história de vida e a temporalidade do sujeito professor. Em contrapartida a essa posição, nos filiamos ao entendimento de Saviani (1996), tendo em vista que é a prática social, a educação e o processo de ensino-aprendizagem que determinam os saberes e não a história de vida e os interesses pessoais do professor.

No caso dos professores que atuam na EPTNM, os saberes teórico-práticos acerca da educação, da formação integrada (EM + EPT) e integral (com base nas mais variadas dimensões da vida e com sentido teleológico de transformação), do currículo integrado (e da integração curricular), do trabalho como princípio educativo e da pesquisa como princípio pedagógico são elucidativos na produção dos saberes docentes específicos para atuar nessa oferta de educação e de formação humana, condicionada à realidade brasileira.

O estudante da EPT e da EPTNM está recebendo formação técnica-profissional para desempenhar uma função produtiva no mundo do trabalho. Isso exige do professor um olhar

atento e diferenciado, o que reverbera nos saberes necessários ao fazer dos professores. Como discutido na seção 2 (dois), com base nos estudos de Moura (2008) e Araujo (2008), os saberes dos professores que atuam na EPTNM precisam possibilitar aos estudantes o acesso aos conteúdos necessários que integrem as necessidades da formação geral e da formação técnica-profissional.

Dessa forma, os saberes pedagógicos apresentam centralidade para o desenvolvimento da docência no interior das instituições de ensino. Esses saberes caracterizam o trabalho do professor ao mesmo tempo em que diferencia essa profissão das demais. No caso do profissional bacharel em biologia, ele não apresenta saberes pedagógicos teórico-práticos para efetivar o processo de ensino-aprendizagem. Esse trabalhador pode ser um excelente profissional da biologia, mas caso não compreenda os fenômenos educativos em sua historicidade e cientificidade, jamais será um professor na abordagem da práxis.

Os saberes pedagógicos em questão não se desvinculam da ação pedagógica ou da experiência, nem esses últimos formam outros saberes, posto que a relação teoria e prática e, conseqüentemente, a produção do saber pedagógico acontece por via da prática e da teoria. Essa produção engloba a reflexão sobre a prática, porém, não se resume a ela. Nessa vertente, os conhecimentos teóricos acerca da educação, do processo de ensino-aprendizagem, do currículo e da pedagogia produzidos na formação inicial e na formação continuada são fundamentais, mas eles sozinhos também não são considerados saberes, posto que se faz necessário o movimento prático, real e, sobretudo, com vistas à transformação.

Sendo assim, os saberes experienciais ou da ação pedagógica não são vistos como saberes da docência, posto que não se completa no movimento teoria-prática-transformação. Essa constatação não oculta o fato de a vivência experiencial do professor constituir e perpassar outros saberes, como pontuou Saviani (1996), sobretudo pelo fato de os próprios professores evidenciarem com bastante ênfase esse saber nas pesquisas empíricas que trouxemos na subseção anterior. Como já sinalizamos, essa demarcação dos professores com relação a esse saber evidencia fortes deficiências teórico-práticas no que diz respeito à formação de caráter pedagógico, o que precisa ser investigado com maior profundidade.

No Quadro 18 realizamos uma síntese dos saberes docentes na perspectiva da epistemologia da práxis.

Quadro 18 – Os saberes docentes na perspectiva da epistemologia da práxis

SABERES	ESPECIFICAÇÕES
Saberes da educação e da pedagogia	A centralidade dos saberes docentes a partir da práxis é a educação, o processo educativo e de ensino-aprendizagem. Essa condição não desvincula os conhecimentos teórico-práticos produzidos por homens e mulheres historicamente acerca da educação. Nesses saberes estão contidos os conhecimentos teórico-práticos sobre a educação, bem como seus fundamentos (sociais, políticos, econômicos, filosóficos e históricos), métodos e especificidades. Apresenta, portanto, um caráter teórico e prático, não sendo possível se constituir de forma que desarticule teoria e prática.
Saberes da área/componente curricular objeto de formação	São os saberes docentes necessários ao ensino na área de conhecimento (de forma geral) e na unidade curricular objeto da formação do professor (de forma específica). Apresenta relações com os saberes da educação e da pedagogia, tendo em vista que o conteúdo do conhecimento a ser ensinado aos estudantes nas diversas áreas/componente curricular do conhecimento precisam ser modificados para que se torne compreensível para os estudantes. Esse movimento teórico-prático requer dos professores uma profunda consciência epistemológica, pedagógica e prática.
Saberes do currículo	Os saberes do currículo se diferenciam dos saberes da educação e da pedagogia por estarem mais centrados no processo de ensino-aprendizagem e na relação com a formação humana dos estudantes. Eles devem possibilitar aos estudantes (o sentido pedagógico dos saberes docentes é a aprendizagem dos discentes) a compreensão dos conteúdos e conhecimentos de ensino de forma integrada, a partir da totalidade social e mediante às especificidades da realidade objetiva na qual a escola está inserida. Assim como os saberes da educação e da pedagogia, também se constitui a partir do movimento teórico-prático, posto que apenas o domínio dos conteúdos de ensino não são suficientes.
Saberes teórico-práticos acerca da prática social e educativa e a necessidade de transformação	Esses saberes expressam, com maior delimitação, o sentido teleológico dos saberes docentes discutidos a partir da práxis. Eles perpassam os demais saberes, tendo em vista que em todos os outros o sentido de revolução precisa se fazer presente. Entretanto, ele se diferencia pela consciência dos professores e das professoras do seu papel enquanto sujeitos da classe trabalhadora que, a partir do seu trabalho, podem contribuir com mudanças individuais e coletivas.

Fonte: Elaboração própria em 2022.

Os saberes elencados como componente curricular estão relacionados com os conhecimentos inerentes à área/unidade curricular em que os professores atuam. Por exemplo,

um professor de Química, para ensinar essa ciência, precisa dominar os conceitos inerentes a ela. Essa questão é consensual, entretanto, esse saber não tem como fim apenas essa dimensão. A docência exige uma transposição pedagógica dos conhecimentos químicos para se tornarem potencialmente significativos para o estudante, isso requer do professor a utilização de outros conhecimentos e saberes, que não se restringe apenas aos conceitos “puros” da química. Dentre eles, destacamos os saberes pedagógicos, tendo em vista que é necessário transformar a linguagem do conceito, tornando-a acessível ao estudante.

Essa é uma visão geral, carecendo de maiores aprofundamentos em cada uma das unidades curriculares. Em nossa dissertação de mestrado, defendida no ano de 2017, situamos os saberes específicos da docência em Biologia, retratando os problemas pedagógicos e didáticos no interior da própria unidade curricular. (MORAIS, 2017). Naquele momento, com base na experiência teórico-prática enquanto professor de Biologia no EM, destacamos a dificuldade de ensinar conceitos tão difíceis para os estudantes e, com isso, ressaltamos que apenas “saber” sobre biologia não é suficiente para ensinar conceitos específicos dessa área do conhecimento. Há, portanto, uma diferença entre ter um repertório teórico-conceitual acerca dos conhecimentos biológicos e ensinar isso aos estudantes.

Nos saberes da própria unidade curricular, há exigências dos processos educativos, o que novamente ratifica o entendimento de Saviani (1996) ao afirmar que os saberes estão a serviço da educação e não em sentido oposto. Com isso, estamos destacando que a forma como os professores lidam com os conceitos da sua área/ciência da formação é diferente daqueles profissionais formados em cursos de bacharelado ou sem formação pedagógica e que os saberes da unidade curricular ou área de conhecimento precisam ser problematizados em suas especificidades para a docência.

Os saberes docentes, na perspectiva da epistemologia da práxis estão vinculados à realidade material e condicionados à educação e ao processo de ensino-aprendizagem. Nessa vertente, teoria e prática são vistas de forma integrada, sendo sua separação apenas didática. Os saberes da unidade curricular/área foco da atuação do professor são vistos em relação com os saberes pedagógicos, didáticos e curriculares, posto que eles estão condicionados à educação e, igualmente, aos processos de ensino-aprendizagem. Os conhecimentos acerca da ação pedagógica e da reflexão estão relacionados com os saberes pedagógicos, pois não conseguem apresentar autonomia suficiente para serem considerados saberes específicos. Há, na abordagem da práxis, uma necessidade de se pensar saberes que tenham como intencionalidade o sentido de transformação de realidades individuais e coletivas.

Na próxima subseção, discutiremos especificamente acerca dos saberes docentes necessários ao ensino de ciências da natureza e suas tecnologias na EPTNM, que é mediado pelo trabalho dos professores licenciados em biologia, física e química. Cumpre destacar que nessa abordagem os saberes pedagógicos são fundantes na discussão, posto que estamos em consonância com o trabalho de Saviani (1996) e da fundamentação teórico-prática do materialismo-histórico.

4.3 OS SABERES DOCENTES NECESSÁRIOS AO ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS NA PERSPECTIVA DA EPISTEMOLOGIA DA PRÁXIS

Os saberes para a docência na EPTNM que serão discutidos aqui têm como pressuposto básico a relação indissociada teoria e prática. Além disso, destacamos, apoiados nos estudos de Saviani (1996), que os saberes para a docência estão centrados na educação escolar e no processo de ensino-aprendizagem. No caso específico da presente pesquisa, professores e as professoras que atuam na EPTNM necessitam contribuir, com base no seu trabalho, com um projeto de educação escolar, de EPT, EPTNM e de sociedade diferente do que estamos vivenciando – no contexto da década 2020 –. Nessa perspectiva, o trabalho docente e a educação escolar podem contribuir para as transformações de realidades individuais e coletivas, o que leva em consideração a superação do modo de produção capitalista e a instauração do socialismo.

Nesse processo, o papel da EPTNM é fundamental, tendo em vista que é um espaço possível para o desenvolvimento da relação entre formação geral e formação técnica-profissional. O sentido da integração entre EB e EPT é primordial na discussão em torno dos saberes docentes que estamos ancorados. Os saberes dos professores necessitam, em primeira e última instância, buscar a integração da EB e da EPT, com o intuito de contribuir para a formação humana integral dos estudantes. Esse movimento é importante, pois ao passo que os professores mobilizam saberes teórico-práticos que tem como intencionalidade a formação humana, eles estão contribuindo com um projeto de educação crítico, o que reverbera na luta por uma sociedade menos desigual.

Os professores e as professoras estão situados na tessitura das contradições inerentes ao modo de produção capitalista, recebendo formação hegemonicamente vinculada à epistemologia positivista com base no perfil prático-utilitário e aos interesses do capital, o que compromete uma visão, por parte dos professores, de um projeto de educação crítico-

emancipatória. Acrescido a isso, o ensino de ciências da natureza e suas tecnologias e a própria EPT também estão inseridos nessa lógica, tendo em vista que respondem, em maior ou menor intensidade, aos desejos dos proprietários dos meios de produção.

Dessa forma, é tarefa difícil discutir os saberes para a docência na área de ciências da natureza, posto que a formação docente e o ensino na área estão permeados pela lógica do capital. Essa pesquisa apresenta um sentido contra-hegemônico e revolucionário de transformação, o que não é fácil de se realizar no atual momento de efervescência e consolidação dos pensamentos neoliberais e neoconservadores em que estamos vivendo no Brasil e no mundo. Entretanto, não podemos desistir de lutar e contribuir, pela via da produção do conhecimento – mas não somente por ela –, com a construção de um projeto contra-hegemônico de educação, formação humana e sociedade diferente.

É com base nesse movimento dialético e, conseqüentemente, contraditório, que conseguimos extrair avanços no que tange à formação docente e o ensino de ciências da natureza vinculada aos interesses dos trabalhadores. Na medida que o estado neoliberal defende que a educação é instrumento importante para o desenvolvimento do capitalismo e, com isso, estimula o Estado a investir nas instituições de ensino, podemos utilizar desses recursos para formar sujeitos críticos e revolucionários, comprometidos com um projeto de sociedade diferente do que está posto na atualidade brasileira.

Os professores e as professoras são sujeitos reais, inseridos em realidades também reais e contraditórias. Não podemos culpabilizar os docentes por não conseguirem mobilizar saberes com vistas à práxis, posto que o próprio processo de formação inicial e continuada de professores, como sinalizamos, não considera essa dimensão. O pensamento hegemônico do capital espera que o professor seja um sujeito flexível, aberto ao novo e que, com base na experiência, construa respostas para suas próprias indagações acerca do processo de ensino-aprendizagem.

Nessa lógica, os professores precisam ser engajados, ou seja, devem buscar formação com o intuito de fortalecer o repertório de conhecimentos, o que desembocará no seu trabalho cotidiano e em soluções imediatas para problemas educacionais complexos. Essas características não estão distantes do perfil também exigido pelo capital, na sua forma de acumulação flexível, para os demais trabalhadores brasileiros no decorrer das últimas décadas, tendo em vista que os capitalistas esperam um trabalhador também flexível e engajado. A escola aparece como instrumento de disputas, pois ainda é o principal agente de formação desse trabalhador.

A docência na EPTNM apresenta especificidades, tendo em vista que essa oferta de EM oferece formação técnica e profissional de nível médio para os estudantes. Essa questão está na legislação e por si só demanda um olhar especial, tendo em vista que os professores que fazem parte da área de ciências da natureza e suas tecnologias não recebem formação inicial para trabalhar em consonância com a perspectiva da formação técnica dos estudantes, como discutimos na seção 2 (dois). Apesar disso, os saberes docentes não podem ser discutidos distantes das questões envolvendo à educação, mesmo a EPT e a EPTNM apresentando características específicas.

Acrescido a essa questão, destacamos que, caso a instituição de ensino tenha como base a formação humana integral, o trabalho como princípio educativo e o currículo integrado no seu Projeto Político-Pedagógico (PPP), como acontece em algumas instituições ligadas à RFEPCCT, os professores apresentarão fortes dificuldades em trabalhar com a integração curricular, visando à formação humana integral dos estudantes, uma vez que também não recebem formação inicial para tal, sejam eles licenciados, bacharéis, tecnólogos ou técnicos de nível médio.

Os saberes docentes não são apenas dos professores e das professoras, mas da educação e do processo de ensino-aprendizagem. Apoiados no estudo de Saviani (1996), defendemos que os saberes são dos professores são produzidos a partir de suas histórias de vida, entretanto, eles apresentam uma finalidade bem delimitada, que seja servir à educação escolar e aos processos de ensino-aprendizagem. Sendo assim, estamos ressaltando que os docentes podem apresentar inúmeros conhecimentos e saberes, apesar disso, esses só serão considerados saberes docentes quando voltados para a educação escolar.

No caso da discussão envolvendo a EPTNM, não separamos esses saberes da formação humana integral, do trabalho como princípio educativo e do currículo integrado, tendo em vista que se desvincularmos esses condicionantes, podemos cair na armadilha de reforçar o discurso teórico-prático de um projeto de educação profissional estritamente profissionalizante e desprovido da formação geral, o que inviabiliza o trabalho dos professores da área de conhecimento de ciências da natureza e suas tecnologias, posto que legalmente os docentes compõem a parte da formação geral básica dos estudantes na EPTNM.

Nessa tessitura contraditória entre legislação educacional e possibilidade de atuação dos professores que ensinam nas unidades curriculares da área de ciências da natureza e suas tecnologias, frisamos e reforçamos que os docentes necessitam lecionar nos componentes curriculares em que receberam formação inicial, o que está em consonância com a atual LDBEN 9.394/1996. O fato de estarmos dialogando acerca dos saberes docentes para uma área

de conhecimento não quer dizer que um professor licenciado em Biologia possa ensinar Química. A própria lei que normatiza a educação escolar e a formação docente é clara nesse ponto.

Sendo assim, a discussão aqui evidenciada está centrada nos saberes mais gerais para a área de conhecimento de ciências da natureza e suas tecnologias, no que diz respeito à formação geral do estudante. Não estamos dialogando acerca dos professores licenciados em Biologia, Física e Química e que, por motivos diversos, atuam em componentes curriculares da formação específica de um determinado curso técnico. Os saberes aqui discutidos são vistos de forma indissociada das unidades/componentes curriculares que esses professores lecionam, na área de ciências da natureza e suas tecnologias.

Os 3 (três) componentes, ou seja, Biologia, Física e Química, têm como ponto em comum o ensino sobre a natureza e a relação que os homens e as mulheres estabelecem com ela gerando ciência e tecnologia e cultura. O desenvolvimento tecnológico e científico são elementos basilares no interior da área, posto que ao compreender a relação existente entre homem e natureza, os estudantes podem compreender como a transformação do meio natural implica nas suas vidas. Essas unidades curriculares e os saberes dos professores que lecionam nelas são fundamentais para o desenvolvimento de um projeto de educação profissional que integra ciência, tecnologia e cultura.

Os professores e as professoras que ensinam Biologia, Física e Química estão mostrando aos estudantes questões vinculadas à natureza. Os homens e as mulheres transformam essa natureza pelo trabalho, ao fazer isso, modificam a si mesmo e aos outros. Ao esclarecer aos estudantes essa questão, os docentes aproximam esses sujeitos da escola básica da dinâmica que ocorre entre os seres humanos (sujeitos históricos) e a natureza, o que conseqüentemente reverbera no papel que os homens reais estão desempenhando no meio natural e suas conseqüências para esses seres vivos e outros milhões de organismos que aqui vivem.

Ensinar, de forma consciente e planejada, a relação que os homens e as mulheres estabelecem com a natureza exige dos professores um amplo trabalho de construção coletiva do currículo da escola e dos planos de ensino das unidades curriculares e da própria área de conhecimento. Não estamos, com isso, dizendo que os professores e as professoras da área não fazem esse movimento de relação no interior das instituições, mas ressaltando que esse processo precisa ser consciente, planejado e intencional, com vistas à formação humana integral do estudante.

É preciso desenvolver um trabalho coletivo entre os professores dessa área para que o sentido de relação entre homens e mulheres e a natureza seja bem explorado no interior das

instituições de ensino. Espera-se que existam espaços, dentro da carga horária de trabalho dos professores, para que eles trabalhem no sentido de relacionar as especificidades de cada componente curricular com a área de ensino como o todo. No caso dos professores e das professoras que atuam na EPTNM, destacamos a urgente necessidade de articulação e integração entre a área de ciências da natureza e a formação técnica e profissional do estudante, o que será discutido mais adiante.

Nas próximas subseções, analisaremos de forma mais aprofundada as questões envolvendo os saberes docentes específicos para a docência na EPTNM, com base no ensino das unidades curriculares que fazem parte da área de ciências da natureza e suas tecnologias. No Quadro 19, é possível observar os saberes que serão discutidos de forma pormenorizada nas próximas subseções.

Quadro 19 – Os saberes docentes necessários ao ensino de ciências da natureza e suas tecnologias na EPTNM

Saberes teórico-práticos acerca da educação, da educação profissional e da pedagogia

Saberes teórico-práticos acerca do ensino na área de ciências da natureza e suas tecnologias no EM e na EPTNM

Saberes teórico-práticos acerca do currículo integrado para a EPTNM

Saberes teórico-práticos acerca da prática social e educativa e a necessidade de transformação

Fonte: desenvolvido pelo autor (2022).

A ordem estabelecida para discutir esses saberes é estritamente didática, tendo em vista que não existe hierarquização quando estamos dialogando sobre saberes teórico-práticos para a docência alinhada a um projeto revolucionário de educação escolar.

4.3.1 Saberes teórico-práticos acerca da educação, da educação profissional e da pedagogia

Os saberes que diferenciam os professores das demais profissões são aqueles vinculados à educação e à pedagogia. Como estamos sinalizando na presente seção, um bacharel em química, por exemplo, pode apresentar um conjunto de conhecimentos teóricos consolidados no que diz respeito aos átomos e suas ligações, entretanto, esse profissional não pode ser considerado um professor que mobiliza saberes específicos para a docência de forma planejada e intencional, posto que não apresenta os saberes teórico-práticos acerca dos fundamentos históricos, filosóficos, epistemológicos e pedagógicos da educação e da pedagogia.

O profissional bacharel que está atuando em sala de aula e que não recebe formação teórico-prática específica para a docência poderá desenvolver um fazer muito próximo do senso comum, ou seja, das representações dos professores adquiridas no decorrer da sua trajetória acadêmica. Ele se utilizará dos sentidos e das experiências imediatas, desprovidas da teoria, para tentar resolver os problemas do cotidiano escolar, o que está em consonância com a defesa das atuais diretrizes de formação inicial e continuada de professores e do regime de acumulação flexível do capital.

Se contrapondo a essa perspectiva, Saviani (2013, p. 78) chama a atenção para a necessidade de nos afastarmos das visões da experiência sensível, ao destacar em seu estudo que “não basta analisar a educação tal como se manifesta na nossa experiência imediata, como um dado, como um produto já constituído. É preciso passar do produto ao modo como foi produzido, isto é, apreender como a educação se constituiu”. Nesse sentido, uma visão ingênua da educação escolar e do processo de ensino-aprendizagem não são suficientes para que o professor e a professora desenvolvam um fazer consciente e alinhado aos interesses da classe trabalhadora. É preciso conhecer a educação em sua essência, o que perpassa compreender os seus fundamentos filosóficos, históricos, políticos e econômicos.

Compreendemos, em consonância com o estudo de Saviani (2013), que a educação é o “ato de produzir, em cada indivíduo singular, a humanidade que é produzida historicamente e coletivamente pelo conjunto dos homens”. (SAVIANI, 2013, p. 80). A pedagogia, por sua vez, é vista como a teoria (em sentido marxiano) da educação que “busca equacionar, de alguma maneira, o problema da relação educador-educando, de modo geral, ou, no caso específico da escola, a relação professor-aluno, orientando o processo de ensino e aprendizagem [...]”. (SAVIANI, 2013, p. 64).

Nesse sentido, estamos ressaltando que a docência é marcada pelos saberes da educação e da pedagogia. A educação, em sentido mais amplo e a pedagogia mais restritiva, direcionada especificamente à relação no interior das instituições de ensino. Os professores e as professoras se diferenciam dos demais profissionais pelo fato de apresentarem um conjunto de saberes teórico-práticos acerca dessas questões em um espaço específico de atuação, no caso da presente pesquisa, a EPTNM.

É preciso destacar que esses saberes são constituídos e/ou produzidos inicialmente na licenciatura e, posteriormente, na formação continuada, seja ela institucionalizada na forma de cursos (licenciatura e cursos de pós-graduação, por exemplo) ou no próprio ambiente escolar em que o professor leciona (jornadas pedagógicas, encontros pedagógicos, reuniões pedagógicas, conselho de classe etc.), no caso da formação continuada. Essa última dimensão

abre possibilidade para que o bacharel em química, física ou biologia, torne-se um professor, desde que receba formação continuada para tal. Apesar disso, essa seria uma situação transitória, tendo em vista que a defesa é que todos os professores recebam formação inicial para a docência.

Os saberes aqui defendidos se vinculam a um projeto de educação escolar bem definido. Os professores e as professoras necessitam mobilizar saberes que se vinculem a um projeto de educação que atenda às necessidades e interesses dos trabalhadores. Caso os professores e as professoras compreendam de forma consciente os fundamentos e intencionalidades da educação, com base no movimento teórico-prático na formação inicial e continuada, mas não se vinculem a um projeto de educação revolucionária, continuaremos a nutrir o projeto (discriminatório e excludente) de educação que o capital destina para os filhos e filhas da classe trabalhadora.

Na busca por um outro projeto de educação e de formação humana, os professores necessitam receber formação que apresente os fundamentos histórico-filosóficos da educação, revelando as características da dualidade a que essa esteve vinculada no decorrer de todo o processo histórico da humanidade. Se faz necessário revelar para os futuros e atuais professores e professoras como a educação serve ao capital na atualidade e como ela foi fundamental para o desenvolvimento do modo de produção capitalista no decorrer dos últimos séculos. Nesse sentido, é alinhar a formação à prática social e aos condicionantes históricos que pressionaram essa prática.

Caso o professor ou a professora produza conhecimentos teórico-práticos sobre a educação desvinculados das disputas de classes, eles não compreenderão a dualidade educacional e os interesses que estão envolvidos nessa tessitura. Eles tentarão encontrar soluções vinculadas ao senso comum para justificar o “fracasso educacional”. Os docentes não compreenderão que o problema envolvendo a aprendizagem e o descaso educacional está atrelado majoritariamente a um projeto de manutenção das desigualdades sociais para que um pequeno grupo de pessoas se mantenha apresentado o poder social, político e econômico da produção. Com isso, não vincularão o seu fazer a uma prática (consciente e indissociada da teoria) provida do sentido teleológico de transformação.

É fundamental que os professores e as professoras compreendam na essência a dualidade estrutural que envolve a educação escolar dos brasileiros e das brasileiras. Além disso, a relação entre organizações privadas e instituições e redes públicas de ensino, sobretudo no EM, etapa em que se desenvolve a EPTNM e os professores de Biologia, Física e Química atuam. Na atualidade, conforme discutido na seção 2 (dois), estamos observando que o pensamento

utilitário-flexível do regime de acumulação flexível do capital vem sendo incorporado nas diretrizes curriculares do EM, da EPTNM e da formação de professores, o que conota um alinhamento da legislação e das políticas públicas em prol da lógica do capitalismo na EB. Os docentes necessitam receber formação no sentido de compreender essa lógica de forma crítica, consciente e revolucionária.

A contra-hegemonia à contrarreforma do EM demanda dos professores um conjunto de saberes alinhados a uma proposta de educação escolar diferente desta que está sendo posta no interior das instituições de ensino. A resistência à reforma do EM perpassa diversas dimensões da sociedade, entretanto, é na escola que ela acontece de fato, tendo em vista que as instituições de ensino sofrerão inúmeras consequências, como já elencamos no decorrer da seção 3 (três).

Os instrumentos de resistência são cada vez mais desafiadores, tendo em vista que estamos em amplo processo de desenvolvimento do pensamento teórico-prático do neoliberalismo e do neoconservadorismo e da formação voltada para o desenvolvimento do capital humano, o que reverbera na educação escolar e na relativização do seu papel enquanto instrumento de formação para a sociedade brasileira. Observamos, com preocupação, diversos ataques⁴² às instituições de ensino, à ciência, aos professores e aos estudantes proveniente de políticos e parte da sociedade civil. Essas provocações estão atreladas às figuras importantes dos poderes executivo e legislativo, seja federal, estadual ou municipal. Nos últimos anos, vem ganhando força no Brasil um pensamento que nega o conhecimento científico e a educação escolar, o que tem implicações diretas na legislação, no financiamento da educação e, conseqüentemente, na formação de professores e nos seus saberes.

No caso dos professores que atuam nas unidades curriculares que formam a área de ciências da natureza e suas tecnologias, destacamos que a contrarreforma apresenta implicações diretas ao seu trabalho, tendo em vista a diminuição dos conteúdos biológicos, físicos e químicos no interior das instituições de ensino de EM, a redução e o encurtamento da formação geral básica do estudante e a falta de obrigatoriedade dos componentes curriculares Biologia, Física e Química nos currículos das escolas de EM e, conseqüentemente, da EPTNM.

A contrarreforma do EM é uma questão atual, da realidade objetiva. Um problema que todos os professores enfrentam/enfrentarão, tendo em vista que essa política está em fase de

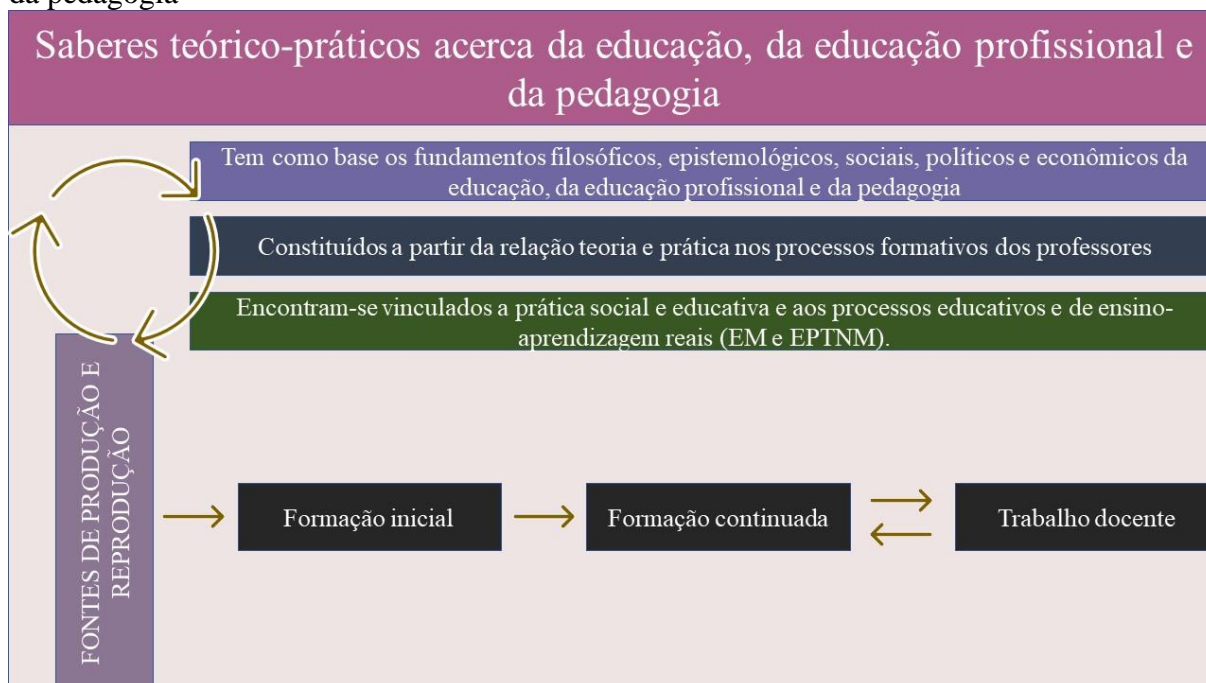
⁴² No contexto de 2019, o governo federal de Jair Messias Bolsonaro contingenciou os recursos destinados à educação e as universidades e institutos federais de educação. Como resposta, parte dos estudantes e comunidade escolar realizaram protestos nas cidades brasileiras. Em depoimento sobre os protestos, o presidente da república, chefe do executivo, argumentou que os estudantes “são uns idiotas úteis que estão sendo usados como massa de manobra de uma minoria espertalhona que compõe o núcleo das universidades federais”. (BOLSONARO, 2019, n.p.).

implementação nas instituições de ensino. Esperamos que os professores e as professoras apresentem saberes que possibilitem a organização da resistência, o que é difícil de ser feito se esses profissionais não apresentarem um olhar crítico e revolucionário frente aos desafios da docência e da educação escolar.

Os professores e as professoras que não recebem formação (seja inicial ou continuada) que possibilite a compreensão da dualidade estrutural da educação escolar e do seu alinhamento aos interesses do capitalismo, possivelmente não consegue compreender a dinâmica da contrarreforma do EM e suas implicações no/para o trabalho docente e a aprendizagem dos estudantes. A consciência dessas questões implica em uma sólida base de conhecimentos acerca da história e da filosofia da educação, o que implica na formação inicial e continuada dos professores.

Na Figura 11 é possível observar um quadro síntese acerca dos pressupostos dos saberes docentes teórico-práticos da educação, da educação profissional e da pedagogia, bem como suas fontes de aquisição.

Figura 11 – Saberes docentes teórico-práticos acerca da educação, da educação profissional e da pedagogia



Fonte: Elaboração própria em 2022.

Como podemos perceber, a formação inicial e continuada necessita se apresentar como elementos fundamentais para a aquisição e produção de saberes acerca da educação escolar e do processo de ensino-aprendizagem.

Os saberes teórico-práticos acerca da educação e da pedagogia são produzidos prioritariamente na formação inicial e continuada docente. A experiência, vivência e representações dos professores anteriores à formação inicial podem servir como ponto de partida, jamais como fundamento para os saberes teórico-práticos da educação e da pedagogia. Além disso, as experiências cotidianas dos professores em espaços diversos servem para a produção desses saberes.

Sendo assim, destacamos que os professores e as professoras aprendem sobre a educação e o ensino também nos movimentos organizados pelos sindicatos locais, regionais e nacionais. Além disso, os congressos/eventos científicos e de formação que os docentes participam pode se tornar um espaço frutífero de construção de conhecimentos que poderão alicerçar os saberes teórico-práticos acerca da educação e da pedagogia. Uma curta conferência transmitida via *Internet*, por exemplo, também é local de aprendizagem por parte dos professores. Apesar disso, é na formação inicial institucionalizada que o professor adquire os pressupostos iniciais para a produção desses saberes.

A formação inicial é elemento crucial na constituição dos saberes da educação e da pedagogia, tendo em vista que é nesse momento que os futuros docentes se deparam com um conjunto de componentes curriculares teórico-práticas específicas para a docência. No caso dos professores licenciados em Biologia, Física e Química, essa formação acontece na atualidade, conforme à legislação, de forma concomitante à formação destinada ao domínio dos conhecimentos biológicos, físicos e químicos, respectivamente. Destacamos o sentido de concomitância pelo fato de não acontecer necessariamente integrada (formação específica + formação pedagógica).

Apesar dessa lacuna histórica, os cursos de formação inicial de professores de Biologia, Física e Química apresentam na atualidade componentes curriculares que tratam dos fundamentos histórico-filosóficos da educação, bem como da didática e da psicologia educacional. Apesar das variações na nomenclatura e carga horária específica de cada curso/instituição, destacamos que esses conhecimentos são comuns e basilares na formação inicial dos professores brasileiros. Chamamos a atenção que as atuais diretrizes de formação inicial de professores estão relativizando esses eixos formativos, mas eles ainda estão presentes nessa formação, conforme explicitamos na seção 2 (dois).

Frisamos os componentes curriculares teórico-práticos acerca dos fundamentos históricos, filosóficos e epistemológicos que estão presentes nos eixos da formação didático-pedagógica dos futuros professores. Esses componentes curriculares são fundamentais, posto que apresentam e familiarizam os licenciandos com as questões envolvendo o processo de

ensino-aprendizagem e a educação de forma geral. É fundamental que essas unidades curriculares se desenvolvam de forma integrada à formação específica, ou seja, a partir de articulações com componentes curriculares que serão objeto de ensino por parte dos professores no futuro, no caso do objeto de estudo da presente tese, Biologia, Física e Química que atuam na EPTNM.

É imprescindível que os licenciandos vivenciem momentos teórico-práticos em escolas públicas e privadas de ensino que ofertem diferentes ofertas de educação e ensino, o que engloba a EPTNM, a EJA e a educação em espaços não-formais. Os futuros professores e professoras precisam vivenciar experiências teórico-práticas em locais de educação contra-hegemônica e de formação para a classe trabalhadora. A educação dos povos indígenas, do campo e das escolas itinerantes do Movimento Sem Terra (MST) são alguns exemplos. É preciso aprender com essas formas de educação e de ensino e, com isso, compreender que existem outros ricos modelos pedagógicos e didáticos de formação humana no Brasil.

Os conhecimentos, organizados na forma de componentes curriculares da formação inicial, que englobam as questões de ensino de ciências da natureza e suas tecnologias também são importantes na produção desses saberes, entretanto, elas não podem ser discutidas de forma dissociadas dos conhecimentos/conteúdos que envolvem os fundamentos da educação, da psicologia da educação e da didática. Os componentes que discorrem acerca do ensino de ciências da natureza precisam inserir nas discussões questões atreladas ao papel dos conhecimentos biológicos, físicos e químicos para o desenvolvimento da sociedade. Além disso, desvelar as implicações das relações entre homens e mulheres com a natureza, o que reverbera nas implicações do modo de produção capitalista.

Acrescenta-se a essas questões a necessidade de constituição de conhecimentos teórico-práticos acerca da aprendizagem dos estudantes. Como ela ocorre, quais são seus fundamentos e as principais teorias que a norteiam. Esses elementos são fundamentais na/para a formação dos professores, seja na formação inicial ou continuada. Os fundamentos filosóficos, epistemológicos e psíquicos em torno da aprendizagem também fazem parte desses saberes.

Um outro importante elemento constitutivo dos saberes teórico-práticos acerca da educação e da pedagogia é o estágio curricular supervisionado, na formação inicial de professores. Como já apontamos, a formação dos futuros docentes deve acontecer com base em momentos teóricos e práticos desde o começo do curso. Os conhecimentos são importantes instrumentos nesse sentido, apesar disso, é no estágio curricular que os licenciandos vivenciam experiências teórico-práticas que apresentam forte impacto na constituição da docência e, conseqüentemente, na produção dos saberes que estamos dialogando.

Na tentativa de ilustrar essa situação, destacamos o objeto de estudo que estamos discutindo na presente tese, posto que ele é consequente de uma vivência teórico-prática no curso técnico de nível médio em Recursos Pesqueiros, no IFRN. No último período de estágio, sentimos a necessidade e dificuldade em lecionar na EPTNM, conforme expressamos na seção introdutória. Essa questão se tornou um problema por decorrência das fragilidades formativas no que tange à docência na EPT. Inferimos que discussões em torno das modalidades de ensino, das ofertas de educação e das especificidades da docência na EJA e EPT, necessitam ser estimuladas pela instituição formadora de professores.

Atrelado a isso, os estágios docentes necessitam aproximar os futuros professores de situações concretas do ensino e das escolas, bem como das questões envolvendo o público do EM, o que engloba a EPTNM. A diversidade dos estudantes das escolas públicas necessita ser apresentada para os futuros professores, além das dificuldades de se ensinar os conhecimentos biológicos, físicos e químicos quando um estudante sofre agressão moral, verbal e/ou física de familiares ou vive em situação de insegurança alimentar. Essa realidade pertence à prática social, não sendo possível formar um professor sem conhecer essas características da sociedade capitalista na qual estamos inseridos.

Os estudantes do EM e da EPTNM são sujeitos reais e que também sofrem as consequências do modo de produção capitalista. Os futuros docentes trabalharão com essas questões de vulnerabilidade econômica durante toda a sua carreira, por isso precisam ser apresentados, no decorrer da formação inicial, a esses desafios que são de ordem teórica e prática. Além disso, destacamos também a violência de gênero, xenofobia, racismo e LGBTQIA+fobia. Os professores e as professoras devem construir saberes teórico-práticos numa perspectiva de inclusão e respeito à diversidade.

Além dos saberes pedagógicos, destacamos a necessidade de constituir saberes vinculados à pesquisa acadêmica no que se refere às questões da educação escolar e do processo de ensino-aprendizagem. Na construção dessas pesquisas, eles poderão desenvolver outros estudos científicos, bem como na própria escola em que trabalharão futuramente junto aos estudantes, profissionais técnicos da escola e os seus próprios colegas professores, sejam eles da mesma área do eixo da formação técnica, por exemplo.

Sendo assim, a pesquisa é um princípio pedagógico da formação de professores. Os textos acadêmicos, decorrentes das vivências teórico-práticas no estágio, por exemplo, podem ser submetidos a periódicos eletrônicos ou congressos, o que reverbera na produção da escrita do próprio Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), quando for obrigatório pela instituição. A

pesquisa é, portanto, um instrumento importante na construção dos saberes pedagógicos, porém, quando tem a centralidade questões da educação e do ensino.

É preciso destacar que os conhecimentos desenvolvimentos nas atividades teórico-práticas que envolvem o estágio curricular são instrumentos poderosos não apenas na constituição dos saberes teórico-práticos acerca da educação, mas na aquisição de saberes do currículo escolar, da própria área de conhecimento e componente curricular objeto de formação e da práxis, bem como da EPTNM, pois quando estimulados, os licenciandos e as licenciandas podem maturar perspectivas e práticas revolucionárias.

Apesar disso, mediante as dificuldades dos licenciandos e licenciandas, tendo em vista que grande parte desses futuros professores estudam e trabalham, defendemos que mais políticas públicas de fomento à permanência dos futuros professores nas IES e nas escolas básicas, o que engloba a EPTNM, necessitam acontecer. Ações como o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (Pibid) e Programa Residência Pedagógica (PRP) são importantes, mas carecem de ser incluídos no próprio estágio curricular, posto que o fomento a todos os estudantes de licenciatura poderia possibilitar ações mais completas de formação docente e não restrita a um grupo de professores em formação. Não estamos, com isso, desvalorizando esses programas, mas ressaltando que eles necessitam ser desenvolvidos na perspectiva de alcançar todos os futuros professores.

Na discussão que realizamos acerca da formação inicial de professores para ensinar na EPTNM, constamos a inexistência de reflexões teórico-práticas sobre a formação humana integral, o trabalho como princípio educativo e o currículo integrado na formação dos futuros professores que ensinarão Biologia, Física e Química. Destacamos que essas questões são fundamentais na formação inicial de professores para lecionar em qualquer etapa ou oferta de educação. Entretanto, chamamos a atenção para a necessidade urgente de reflexões em torno da EPTNM e de suas especificidades na formação inicial dos professores que formam a área de ciências da natureza e suas tecnologias no EM, posto que essa oferta vem crescendo no interior das redes de ensino do país nos últimos anos, como discutimos na seção introdutória.

Ao ingressarem nas escolas de EPTNM, os professores de Biologia, Física e Química se deparam com inúmeras questões pedagógicas e didáticas em que será necessário mobilizar saberes de ordem teórica e prática para efetivar o processo de ensino-aprendizagem e, além disso, contribuir com o trabalho pedagógico da escola. Os professores e as professoras são os principais responsáveis pela aprendizagem dos estudantes nas instituições de ensino, entretanto, para que seu trabalho aconteça, eles são auxiliados pelos técnicos e funcionários.

Nessa lógica, a contar do momento em que os docentes são inseridos na escola, precisam compreender a dinâmica da instituição, as instâncias e órgãos que a constitui, bem como o papel que cada servidor ou funcionário desempenha. Essa tarefa é de ambientação, mas também de mobilização dos saberes produzidos na formação inicial, seja nas unidades curriculares formativos e desenvolvidos na instituição de ensino ou no estágio curricular obrigatório. É preciso destacar que os professores não vão aplicar na prática os saberes produzidos na formação inicial, muito menos fazer da prática um local de constituição de novos saberes, desprovidos da formação inicial e do conhecimento acumulado teoricamente.

Se faz necessário ressaltar que a estrutura e organização da escola não é desconhecida para o professor licenciado que está iniciando na carreira, posto que ele já vivenciou momentos teórico-práticos no decorrer de toda a formação inicial, entretanto, esses docentes ao ingressarem enquanto professores titulares nas instituições de ensino, poderão mobilizar esses saberes de forma mais consciente e autônoma, posto que será de fato responsável pelo seu fazer. Esse momento de ambientação é fundamental na produção/reprodução dos saberes docentes constituídos outrora.

A contar do momento em que os professores vão experimentando, refletindo em torno do seu fazer pedagógico e recorrendo à teoria, eles enriquecem os seus saberes já produzidos e sistematizados. Nesse movimento, se faz necessário problematizar que um professor de Biologia, por exemplo, estuda determinados conteúdos biológicos para ensinar, então, por qual razão não se faz esse mesmo movimento com às questões pedagógicas e didáticas do ensino? É necessário se pensar acerca das questões da educação, do ensino, e do processo de aprendizagem dos estudantes. Recorrer aos conhecimentos teórico-práticos da área e das discussões envolvendo a aprendizagem dos estudantes.

Os professores que ensinam Química, por exemplo, certamente encontrarão inúmeras questões pedagógicas no decorrer do seu fazer teórico-prático. O ensino de determinado conteúdo, um problema envolvendo questões de gênero, homofobia ou racismo, dentre tantas situações que fazem parte da rotina de um docente no Brasil. Como já situamos, eles podem recorrer ao pensamento teórico para tentar resolver essas questões cotidianas. Com isso, reforçam seus saberes já produzidos ou produzem novos saberes ligados à educação e à pedagogia. A instituição de ensino, nesse caso, aparece como instrumento basilar, posto que pode oferecer diversos tipos de formação continuada para que esse professor receba formação específica para refletir acerca dessas questões.

Esse movimento de formação continuada na própria instituição de ensino é importante, mas ele pode ser mais bem aproveitado se esses professores tiverem a oportunidade de cursar

uma pós-graduação, de forma institucionaliza, em uma instituição de ensino superior, prioritariamente pública, laica e gratuita. Os cursos *lato sensu* podem auxiliar os professores e oferecer instrumentos teórico-práticos para reconstruírem os seus saberes docentes. Salientamos que esse processo não é imediato, pragmático e utilitário, mas sim processual, contínuo e para a carreira como um todo.

No que se refere à formação em nível de mestrado e doutorado, caso sejam cursados a partir de questões que envolvem à educação e o ensino, os professores e as professoras também podem aprofundar os saberes produzidos na formação inicial, no trabalho docente e nos processos formativos que vivenciam na instituição escolar a que está vinculado.

Sabemos que todas essas possibilidades de constituição, mobilização e reprodução dos saberes docentes acerca da educação e da pedagogia dependem dos condicionantes sociais, políticos e econômicos, entretanto, a luta de resistência no interior das instituições de ensino, bem como na cobrança das autoridades e da força política para mobilizar políticas públicas com tais objetivos se mostram cruciais para o desenvolvimento de tais ações.

Os professores podem apresentar o maior interesse em produzir/reproduzir saberes em cursos de mestrado e/ou doutorado, mas caso a instituição/rede/governo não ofereça as condições para tal, eles possivelmente não conseguirão refletir acerca dessas questões. Não é apenas o engajamento profissional que conta, como preconizam as atuais diretrizes de formação continuada de professores, mas a própria realidade objetiva e o investimento público em educação e formação do professorado. Do mesmo modo, se não existir política pública de fomento para cursos de pós-graduação, inclusive em nível de mestrado e doutorado (sejam eles profissionais ou acadêmicos), os professores dificilmente conseguirão ingressar nesses cursos.

Especificamente no que tange à formação continuada e os problemas envolvendo os saberes docentes para a EPTNM, visualizamos que os Institutos Federais de Educação Ciência e Tecnologia são importantes instrumentos para a formação de professores que também atuam nessa oferta de EM. Urge a necessidade dessas instituições contribuírem com a formação dos seus próprios professores, mas também com os docentes que estão atuando nas redes estaduais e privadas de ensino. A nova institucionalidade dos Institutos Federais de Educação Ciência e Tecnologia permite receber essas demandas e as redes de ensino carecem desses movimentos formativos.

Como podemos perceber, os saberes teórico-práticos acerca da educação e da pedagogia requerem muito empenho político, social e econômico para o seu desenvolvimento. Não é apenas oferecer o mínimo, tendo em vista que o professor que ensina Biologia, Física e Química na EPTNM necessita receber uma sólida formação continuada que o aproxime das questões

envolvendo o trabalho como princípio educativo, o currículo integrado e a formação humana integrada, além das próprias questões mais gerais envolvendo os fundamentos teórico-práticos da educação (e da educação escolar), bem como da pedagogia e da aprendizagem dos estudantes.

Esses saberes foram elencados primeiramente pelo fato de defendermos que a docência se caracteriza pelos saberes da docência, da educação e da pedagogia. Um bacharel em biologia, por exemplo, domina muito bem os conteúdos biológicos, mas será que isso é suficiente para ensinar? Em nossa compreensão, não. É preciso compreender os fundamentos da educação e da pedagogia, bem como refletir de forma teórico-prática acerca das questões reais envolvendo a educação, a instituição de ensino em que o professor está vinculado e suas especificidades. No caso dos professores que atuam na EPTNM, esses saberes precisam ser produzidos na perspectiva da formação humana integral, do trabalho como princípio educativo e o currículo integrado, como discutiremos no decorrer das próximas subseções.

4.3.2 Saberes teórico-práticos acerca do ensino na área de ciências da natureza e suas tecnologias no EM e na EPTNM

O segundo grupo de saberes está vinculado especificamente ao ensino na área de ciências da natureza e suas tecnologias no EM e na EPTNM. Esse conjunto de saberes que serão discutidos nessa subseção estão estreitamente relacionados aos saberes teórico-práticos acerca da educação e da pedagogia, aos saberes do currículo integrado e da prática educacional e social. A sua divisão na presente tese é puramente didática. Além dessa questão, destacamos que os saberes específicos do ensino podem se dividir em saberes referentes aos componentes curriculares da área, como por exemplo, Biologia, Física e Química.

Na presente subseção, entretanto, não discutiremos os saberes específicos para o professor lecionar na unidade curricular de Biologia, Física ou Química, de forma separada, tendo em vista que o objeto de estudo da presente tese são os saberes da área de conhecimento e não de um componente curricular. Os saberes aqui discutidos têm como base o ensino sobre a natureza, o que inclui os seus fundamentos e a relação que os homens e as mulheres estabelecem com ela. Ao ensinar sobre termodinâmica, por exemplo, o professor de Física está ressaltando questões inerentes à natureza, bem como a própria realidade dos estudantes. Um professor de Biologia, ao lecionar acerca das relações entre os seres vivos, também está ensinando questões eminentemente vinculadas ao natural. O estudo da estrutura da matéria

também é um ponto estritamente relacionado à natureza e ensinado comumente pelos professores de Química.

É possível observar que todos os professores lecionam acerca das questões ligadas à natureza. Sendo assim, destacamos que existem saberes em comum à docência na área de conhecimento, posto que as unidades curriculares de Biologia, Física e Química têm como ponto de partida o ensino sobre as questões envolvendo a natureza. Esses saberes não estão vinculados à competência técnica dos professores de ensinarem conceitos ligados à física, a biologia e a química, mas à capacidade de compreender de forma consciente as relações epistemológicas, pedagógicas e didáticas que existem entre esses conteúdos de ensino e as implicações no processo de ensino-aprendizagem.

Os professores de Biologia, Física e Química estão ensinando conteúdos acerca da natureza. Mesmo apresentando suas especificidades, essas unidades curriculares discutem questões que ajudam a explicar e a transformar a natureza. O ensino e os saberes dos professores que lecionam nesses componentes curriculares estão vinculados a uma “natureza humana”, ou seja, que está sendo modificada pelos homens e mulheres. Não é, portanto, uma natureza inerte, desprovida do homem, ou seja, intocável.

Os saberes dos professores para ensinar na área de ciências da natureza estão vinculados aos homens e às mulheres e à própria natureza, não sendo possível desvinculá-los. Em outras palavras, os homens e às mulheres estabelecem relações com a natureza, transformando-a para atender as suas próprias necessidades. À medida que eles modificam a natureza, eles transformam a si mesmos, produzindo ciência, tecnologia e cultura. A atividade dos professores que atuam ensinando nas unidades curriculares que formam a área de ciências da natureza e suas tecnologias, seja no EM ou na EPTNM, está permeada pelos conceitos de trabalho, natureza, ciência, tecnologia e cultura.

Um professor de Biologia, por exemplo, precisa compreender que os homens e as mulheres transformam a natureza para suprir suas necessidades. Ele conseguirá entender essa dinâmica à medida que aprender sobre os conceitos teórico-práticos de trabalho, ciência, tecnologia e da própria natureza. Enquanto estiver realizando um trabalho de forma desconexa dessa condição, ele ensinará aos estudantes acerca de uma natureza exteriorizada, que aparece na essência, como produto idealizado e metafísico e não produzido por homens e mulheres.

Caso o ensino de ciências da natureza seja desenvolvido de forma desconexa, ou seja, sem evidenciar a relação entre trabalho, natureza, ciência e tecnologia, ele será abstrato para os estudantes, o que pode explicar um pouco da recusa e do estranhamento deles pelas unidades curriculares de Biologia, Física e Química no EM e, conseqüentemente, na EPTNM. É preciso

que o professor receba formação inicial e continuada que possibilite que ele mobilize saberes teórico-práticos que evidencie o ensino dessa área em estreita relação com os conceitos, em sentido ontológico, do trabalho, da ciência, tecnologia e cultura.

Na atualidade, entretanto, observamos que existe uma preocupação de associar o ensino de ciências da natureza à tecnologia, isso se faz presente inclusive no nome dado a essa área nos documentos oficiais do EM brasileiro. Entretanto, questionamos que tecnologia é essa? Como podemos discutir uma relação entre natureza e tecnologia desprovida do sentido do trabalho? Não seria mais uma abstração, posto que relativizamos o papel dos homens e das mulheres enquanto seres reais que através do seu trabalho produzem a tecnologia?

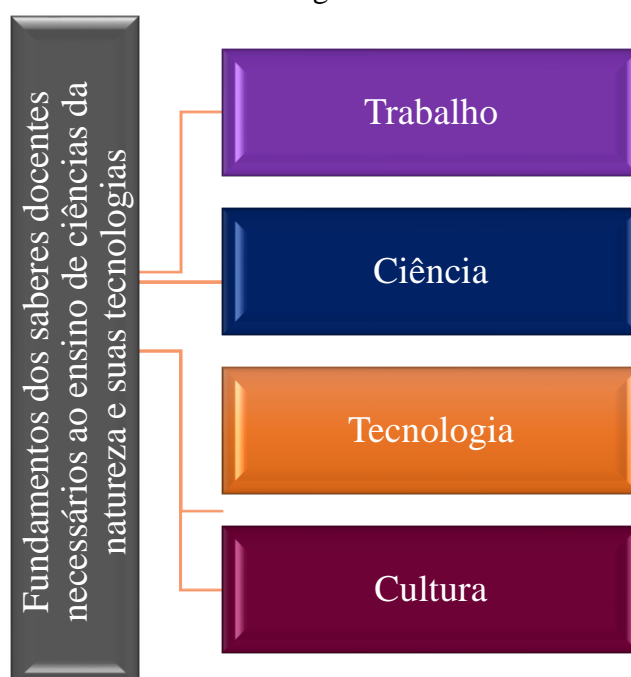
Essa questão se apresenta como uma desumanização intencional, planejada, posto que o discurso hegemônico busca atualizar o ensino na área ao incorporar o elemento da tecnologia, mas ao mesmo tempo retiram o papel de compreensão dos homens e das mulheres enquanto instrumento basilar na relação entre a natureza e a produção da tecnologia. Essa lacuna entre natureza e tecnologia é intencional, posto que, ao revelar o sentido do trabalho, compreenderemos os motivos pelos quais a natureza vem sendo destruída nos últimos séculos pelo modo de produção capitalista, o que não é de interesse para o pensamento hegemônico no que diz respeito ao ensino de ciências da natureza e suas tecnologias.

Os saberes dos professores da área de ciências da natureza necessitam se desenvolver tendo como base a necessária vinculação entre homem, natureza, trabalho e tecnologia, caso contrário, o ensino das ciências dessa área continuará a ser desenvolvido no interior das instituições de ensino de forma abstrata, distante da realidade concreta. Na lógica abstrata, idealista, o professor ensina sobre a termodinâmica e mostra as tecnologias atuais utilizadas pelo homem, porém, os estudantes compreendem os impactos que esses instrumentos tecnológicos trazem para os seres vivos de forma geral e para a própria natureza? Além disso, como foi produzido? Ela estará disponível para todos? Sair da aparência da questão para chegar à essência é necessário para que os estudantes compreendam o objeto em sua totalidade.

De forma contrária a essa perspectiva, compreendemos que os professores que ensinam Biologia, Física e Química precisam mobilizar saberes teórico-práticos que evidenciem o trabalho em sentido ontológico e a relação que os homens e as mulheres estabelecem com a natureza. Os estudantes poderão compreender que essa natureza não é exterior, mas intrínseca a eles. Ao refletirem em torno dessas questões, os discentes do EM e da EPTNM poderão entender as relações existentes entre a natureza, os homens e as mulheres e suas implicações, como por exemplo, o desenvolvimento de vacinas que são utilizadas para proteger o ser humano de diversas doenças, como, por exemplo, a Covid-19.

O trabalho dos homens e das mulheres reais apresentam um papel fundante para o ensino de ciências da natureza e suas tecnologias desenvolvido no EM ou na EPTNM. Não é possível ensinar os conhecimentos biológicos, físicos e químicos para os estudantes sem destacar que é pelo trabalho que o homem produz a ciência, tecnologia e transmitem isso culturalmente. Reiteremos que os docentes necessitam evidenciar para os estudantes essas relações entre trabalho, natureza, ciência e tecnologia, como podemos observar na Figura 12.

Figura 12 – Ilustração apresentando os fundamentos dos saberes docentes para o ensino na área de ciências da natureza e suas tecnologias no EM e na EPTNM na perspectiva da práxis



Fonte: Elaboração própria em 2022.

É preciso que os professores e as professoras tenham consciência do papel da relação que os homens e as mulheres estabelecem com o trabalho e a natureza. Como consequência dessa relação, produz-se a ciência e a tecnologia. Essa relação entre trabalho, ciência e tecnologia é difundida pela cultura. Esses elementos relacionais constituem-se um fundamento dos saberes docentes necessários ao ensino das ciências da natureza e suas tecnologias na área de ciências da natureza, seja no EM ou na EPTNM.

No caso específico da EPTNM, essa questão é ainda mais preponderante, tendo em vista que os professores de ciências da natureza atuam contribuindo com a formação de sujeitos que desenvolverão atividades produtivas no mundo do trabalho que de forma direta ou indireta têm implicações no meio ambiente e, conseqüentemente, na natureza. Os docentes que lecionam

nos componentes curriculares de Biologia, Física e Química necessitam receber formação que possibilite construir, na formação inicial e continuada, conhecimentos acerca do conceito de trabalho em sentido ontológico..

Destacamos que no decorrer dos últimos séculos, o modo de produção capitalista vem transformando a natureza para acumular mais capital. Como consequência desse processo, destrói os biomas e ecossistemas, extingue espécies de seres vivos e aumenta a emissão de gases poluentes na atmosfera. Todas essas questões estão interligadas à relação entre homem, natureza, ciência, tecnologia e cultura, sendo assim, precisam ser desveladas na escola básica. Os saberes dos professores são fundamentais nesse sentido, posto que podem mostrar essas questões e lutar contra ou fortalecer o sentido de devastação do planeta Terra.

Os conhecimentos que alicerçam os saberes que compõem os fundamentos do ensino de ciências da natureza e suas tecnologias no EM e na EPTNM podem ser adquiridos nas unidades curriculares específicas dos cursos de licenciatura em biologia, física e química, bem como nos componentes curriculares vinculados à metodologia de ensino em ciências da natureza. São nesses espaços, na formação inicial, que visualizamos possíveis contribuições, posto que os professores formadores também são vinculados à área de conhecimento.

Não podemos esperar que os professores que lecionam Biologia, Física e Química apresentem saberes teórico-práticos críticos, refletivos e revolucionários acerca da ciência e da tecnologia, posto que o próprio processo formativo, de forma hegemônica, está vinculado prioritariamente a uma perspectiva prática-utilitária e instrumental, na qual o entendimento acerca da ciência e da natureza é exterior ao homem e interessada economicamente. Em nossa compreensão, a relação entre ciência e natureza é intrínseca ao homem e economicamente desinteressada.

Na formação continuada, a escola é um espaço propício para reflexões teórico-práticas acerca das questões envolvendo a relação homem e natureza. É na vivência teórico-prática, nas leituras acerca dos impactos que o modo de produção capitalista vem exercendo na natureza e na urgente necessidade de se colocar as questões ambientais como prioridade para a manutenção da espécie humana que esses saberes são produzidos na formação continuada e no trabalho docente.

Dentre tantas ações que podem contribuir para a construção desses saberes na formação continuada, destacamos as exposições, mostras artísticas e culturais, bem como feira de ciências como importantes espaços de diálogo, troca de conhecimentos e experiências para os docentes dessa área do conhecimento no que diz respeito à constituição de conhecimentos e saberes atrelados à relação entre trabalho, natureza, ciência e tecnologia. O desenvolvimento de feiras,

mostras e exposições sobre o meio ambiente e a natureza de forma geral é uma questão da instituição de ensino e dos professores como um todo⁴³.

Um trabalho colaborativo e coletivo é sempre melhor que um isolado e desarticulado. No caso da EPTNM, o desenvolvimento de um trabalho articulado entre os professores da área de ciências da natureza e os docentes do eixo da formação técnica-profissional para o desenvolvimento das feiras, mostras e exposições são fundamentais, tendo em vista que o trabalho integrado pode contribuir para que o estudante compreenda os impactos daquela determinada atividade produtiva que desempenhará ao final do curso no meio ambiente.

A formação continuada institucionalizada, em cursos de aperfeiçoamento, especialização, mestrado e doutorado também são espaços possíveis para que o professor produza conhecimentos teórico-práticos acerca da relação entre trabalho, natureza, ciência e tecnologia. É preciso investimento em programas de pós-graduação e em cursos de aperfeiçoamento e especialização que tratem dessas questões e que problematizem o sentido do trabalho, da natureza, ciência e tecnologia – do ponto de vista do materialismo histórico-dialético –, o que reforça o argumento em torno dos cursos de mestrado e doutorado para os professores e as professoras do país.

No que diz respeito à relação entre homem e natureza, destacamos que além do trabalho, da ciência e da tecnologia, a cultura também apresenta papel importante, porém, é na relação desses 4 (quatro) condicionantes que os professores poderão compreender os motivos pelos quais a natureza está sendo paulatinamente destruída pelo capital. Os espaços de formação inicial de professores podem verticalizar os processos formativos nesse sentido, bem como as secretarias de educação, sejam elas estaduais e/ou municipais, posto que também são responsáveis pela formação continuada dos professores de suas respectivas redes de ensino.

O ensino de ciências da natureza e suas tecnologias precisa revelar, na essência, as relações entre trabalho, ciência, tecnologia, cultura e natureza. É importante refletir em torno da ciência, da iniciação científica e de tornar as aulas espaços de produção científica, entretanto, precisamos primeiro compreender que ciência é essa, para quem ela é produzida e qual a sua finalidade. Construir saberes teórico-práticos desprovidos do sentido da relação entre trabalho, ciência, tecnologia e natureza apenas reforçara a perspectiva dicotômica e internalista da ciência

⁴³ Comumente, observamos que os professores de Biologia são frequentemente designados para tratar das questões ambientais, mas é um problema da área e da escola como um todo. Defendemos um trabalho colaborativo, com o intuito de fazer da escola um espaço contra-hegemônico e de formação da consciência acerca das questões envolvendo a natureza e sua preservação.

positivista, desprovida da prática social e do papel que os homens e as mulheres estabelecem com a natureza.

A condição crítica e revolucionária desses saberes é fundante para a abordagem de um ensino vinculado à práxis. Essa é uma condição imperativa e de difícil realização, tendo em vista o alinhamento da formação inicial de professores que ensinam Biologia, Física e Química aos interesses do capital. Os instrumentos de resistências e o papel dos professores formadores desses futuros docentes é primordial, posto que estamos dialogando acerca de conceitos contra-hegemônico, para uma sociedade diferente desta que está posta na atualidade.

No caso dos professores que atuam na EPTNM, a relação entre trabalho, natureza, ciência, tecnologia e cultura é ainda mais contraditória, posto que eles atuam contribuindo com a formação de futuros trabalhadores, que exercerão determinada função no mundo do trabalho e transformarão a natureza para suprir as suas necessidades (vendem sua força de trabalho ao capital e, com isso, precisam modificar a natureza) e dos demais. Essas relações são mais visíveis, posto que o estudante está em contato com a prática social e, com isso, observa como o seu trabalho tem implicação direta na natureza e na produção tecnológica. Apesar disso, esse movimento não é simples, posto que esses estudantes desenvolverão atividades produtivas, submetidos à lógica do capital, o que pode dificultar essa visualização.

Na tentativa de demonstrar essa questão do ponto de vista prático, chamamos a atenção para um estudante hipotético que está nos períodos finais do Curso Técnico Integrado em Açúcar e Alcool. A função desse adolescente/jovem/adulto estará centrada, conforme orientação das habilitações do Catálogo Nacional de Cursos Técnicos, “na realização de análises físico-químicas e microbiológicas de matérias-primas em processos de industrialização da cana-de-açúcar” (BRASIL, 2020, n.p.). Ele possivelmente atuará, após a conclusão do curso, como um profissional lotado em usinas ou empresas de produção de açúcar ou álcool, atividade produtiva diretamente vinculada ao capital.

Caso esse futuro profissional de nível médio receba formação crítica, conseguirá compreender as relações existentes entre seu trabalho e a poluição ambiental, decorrentes também da indústria da cana-de-açúcar. Os professores de Biologia, Física e Química são fundamentais – porém, não são os únicos – para a produção dessa consciência crítica e formativa, tendo em vista que deveriam ensinar os conceitos bioquímicos basilares ao estudante, além de contribuírem para a construção de uma visão crítica acerca da relação entre trabalho, natureza, ciência, tecnologia e cultura.

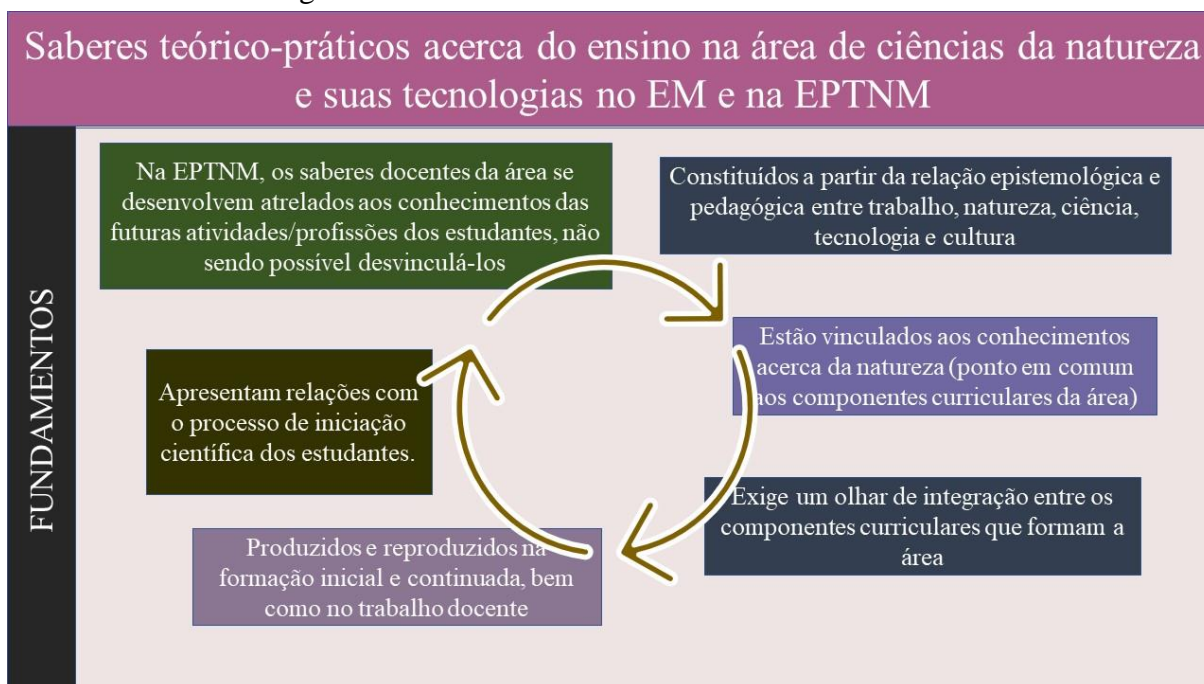
Compreendemos que essa formação contra-hegemônica do futuro Técnico em Açúcar e Alcool é construída coletivamente na instituição de ensino, tanto pelos professores da área

técnica, quanto da formação geral. Entretanto, estamos destacando na presente tese o papel dos professores e das professoras que estão lecionando Biologia, Física e Química, componentes curriculares basilares não apenas no Curso Técnico Integrado em Açúcar e Alcool, mas na formação humana integral de qualquer sujeito. O exemplo que trouxemos ilustra bem como a relação entre trabalho, natureza, ciência, tecnologia e cultura tem potencialidade de ser otimizado na EPTNM, posto que os estudantes podem identificar e refletir em torno dessas questões, uma vez que estarão em contato direto com a realidade.

As discussões envolvendo a relação entre trabalho, natureza, ciência, tecnologia e cultura, nessa lógica, perpassa todos os eixos tecnológicos e cursos técnicos do Catálogo Nacional dos Cursos Técnicos (BRASIL, 2020). Mesmo em cursos que não apresentam relações conceituais próximas com a área de ciências da natureza e suas tecnologias, como por exemplo, o Curso Técnico em Artes Visuais, se discutem questões envolvendo o uso da ciência e a transformação da natureza pelos homens e pelas mulheres. Por exemplo, ao se refletir em torno do papel da ciência e da tecnologia e os impactos no cinema, os estudantes compreenderão que as artes visuais também estão relacionadas com as ciências da natureza, posto que à medida que o conhecimento nessa área era produzido, a indústria do cinema e da arte utilizavam desses saberes para se desenvolver e, conseqüentemente, acumular capital, o que impacta na cultura da população.

Na Figura 13, destacamos os principais fundamentos que serão discutidos no decorrer da presente subseção. Dentre eles, a relação indissociável entre trabalho, ciência, tecnologia e cultura no desenvolvimento do ensino de ciências da natureza e suas tecnologias na EPTNM.

Figura 13 – Fundamentos dos saberes teórico-práticos acerca do ensino na área de ciências da natureza e suas tecnologias



Fonte: Elaboração própria em 2022.

Sendo assim, os saberes docentes necessários ao ensino de ciências da natureza e suas tecnologias necessitam contribuir com o entendimento, por parte dos estudantes que estão na EPTNM, acerca da relação entre trabalho, natureza, ciência, tecnologia e cultura em qualquer curso técnico em que esteja atuando. Ao ensinarem os conteúdos de ensino inerentes à natureza e a relação que os homens e mulheres estabelecem com ela, os professores podem atuar fortalecendo a lógica do capital ou criticando-a, no sentido de superá-la. É um saber contraditório. À medida que o professor leciona de forma crítica, ele contribui com a construção de uma sociedade diferente desta que temos hoje, portanto, é um fazer revolucionário. A prática social, as relações entre trabalho, natureza, ciência e tecnologia são pontos de partida, mas também de chegada nessa perspectiva de ensino.

Os professores de Biologia, Física e Química devem receber formação que os aproximem das questões envolvendo o conhecimento científico, como ele é produzido e qual o seu impacto na vida de homens e mulheres. Esses conhecimentos, quando mobilizados em sala de aula, poderão ser considerados saberes docentes voltados para o ensino acerca da ciência e do conhecimento científico. É preciso destacar, entretanto, que a compreensão sobre a ciência, bem como os seus fundamentos e produção não é de responsabilidade apenas do ensino na área de ciências da natureza. Como já informamos anteriormente na seção sobre o ensino de ciências

da natureza, outras ciências também discutem e apresentam entendimento e metodologias próprias.

No que tange especificamente ao ensino de ciências da natureza e a iniciação científica, destacamos que os professores precisam mobilizar saberes que possibilitem aos estudantes a compreensão das principais características envolvendo os fundamentos científicos e metodológicos que contribuíram com a explicação das leis da natureza. Isso nos levará aos modelos de ciência clássicos e hegemônicos. Cabe ao professor aproximar os estudantes de uma visão materialista e histórica acerca da ciência, o que é difícil de se realizar, tendo em vista que o pensamento hegemônico presente nos livros didáticos está vinculado aos modelos neoliberais de ciência e de tecnologia.

Os professores que lecionam Biologia, Física e Química necessitam receber formação inicial e continuada que os possibilite compreender a dinâmica interna da produção do conhecimento, o papel dos homens e das mulheres nesse movimento e as implicações sociais, políticas, econômicas e culturais. Assim, a concepção que os professores constroem acerca da ciência tem implicações diretas na mobilização de saberes que alicerçam práticas pedagógicas voltadas para a iniciação científica contra-hegemônica.

Caso um professor de Biologia apresente uma visão vinculada à ciência positivista e empirista, ele poderá apresentar dificuldades de construir práticas pedagógicas que evidenciam questões da lógica dialética e da interdependência universal, elementos basilares da teoria da seleção natural, proposta inicialmente por Charles Darwin. É preciso compreender de forma profunda como a teoria evolucionista de Darwin foi desenvolvida, posto que os estudantes precisam entender, na essência, o seu desenvolvimento e implicações para a produção do conhecimento biológico.

Como podemos perceber, a iniciação científica não diz respeito apenas à apresentação instrumental de determinados fundamentos positivista da ciência, mas à compreensão acerca das questões envolvendo a produção do conhecimento, o que engloba as contradições internas e os impactos da ciência no desenvolvimento da sociedade e do modo de produção capitalista. A escola básica é um espaço que pode potencializar o entendimento dos estudantes dessa questão à medida que contribui com uma visão crítica e revolucionária de ciência e de conhecimento.

As relações entre trabalho, natureza, ciência e tecnologia, bem como o desenvolvimento de uma iniciação científica crítica e revolucionária no interior da área de conhecimento requer um planejamento intencional, fundamentado, o qual demanda uma quantidade expressiva de tempo dos professores que formam a área de conhecimento. Isso demanda dos docentes espaço

e carga horária para planejar como serão ensinados os conteúdos de ensino da área, destacando suas similaridades e dissimilaridades conceituais e metodológicas, o que fica difícil de ser realizado em uma instituição de EPTNM que apresente professores temporários, sem dedicação exclusiva e que trabalham em inúmeras escolas nos 3 (três) turnos para complementar a renda e conseguir sobreviver.

Como podemos observar, os saberes teórico-práticos acerca do ensino de ciências da natureza e suas tecnologias exige das redes e instituições de ensino um planejamento no sentido de possibilitar que os professores e as professoras recebam formação continuada, bem como apresentem espaços possíveis e reais para planejar suas atividades, de forma remunerada e com carga horária destinada para tal. Não é possível pensarmos na mobilização de saberes extremamente elaborados sem formação e tempo de planejamento.

Além das possibilidades de planejamento, destacamos também a necessidade do trabalho pedagógico e dos profissionais técnicos no acompanhamento dos professores que atuam ensinando Biologia, Física e Química no EM e na EPTNM. De nada adianta professores engajados com um projeto de escola contra-hegemônico se a equipe técnico-pedagógica não receber formação para tal.

O planejamento integrado com vistas ao ensino de ciências da natureza e suas tecnologias requer do professor saberes teórico-práticos sobre sua própria unidade curricular (por exemplo, Biologia, Física ou Química), bem como os fundamentos dos demais componentes curriculares que formam a área de conhecimento. Por exemplo, um professor de Biologia precisa compreender que o ensino sobre as cadeias, redes e teias alimentares, bem como a dispersão de energia nessas dinâmicas ecológicas seria mais bem aproveitado por parte dos estudantes se estudados de forma integrada com as discussões envolvendo a energia, na Física.

O movimento de integração e planejamento de ações dentro da área e com vistas ao ensino de ciências da natureza não desconsidera às especificidades das unidades curriculares, muito menos possibilita que os professores e as professoras de Biologia, por exemplo, ensinem Física. O intuito é fortalecer cada componente curricular, respeitando suas especificidades, organização lógica e didática, mas compreendendo que os conhecimentos biológicos, físicos e químicos apresentam similitudes, posto que tratam a respeito da natureza. Aprofundaremos o olhar no movimento de integração no interior da própria área de conhecimento e na relação que ela estabelece com outras áreas e com a formação técnica e profissional do estudante da EPTNM na discussão acerca dos saberes teórico-práticos do currículo e da integração curricular, na próxima subseção.

4.3.3 Saberes teórico-práticos acerca do currículo integrado na EPTNM

O terceiro grupo de saberes está vinculado ao currículo integrado e têm como ponto de partida e de chegada a prática social concreta e a relação indissociada entre formação geral e formação técnica e profissional, um dos fundamentos do currículo integrado apontado pelos textos de Ramos (2015, 2020) na introdução da presente tese. Essa relação tem como base a necessidade de integração entre educação profissional e EB, tendo em vista que historicamente elas foram tratadas como polos distintos. Enquanto um grupo de estudante recebeu formação humanística e científica ao outro grupo foi ofertado preparo para exercer atividades utilitárias, desprovidas das informações científicas que estão na base de qualquer profissão/exercício profissional.

Nesse sentido, quando estivermos dialogando acerca do currículo integrado, também estamos apontando para a necessidade de integração dos conhecimentos da formação geral básica com os conhecimentos técnicos da formação profissional. Logo, os saberes que discutimos busca em primeiro momento aproximar e, posteriormente, integrar os conhecimentos, sistematizados na forma de componentes curriculares e que estão na base da formação dos estudantes do EM e da EPTNM (Língua Portuguesa, Matemática, Química, Física, Biologia, Educação Física, Filosofia, História, Arte, Geografia, Língua Inglesa, Língua Espanhola, dentre outras) das especificidades da formação técnica e profissional. O movimento da aproximação à integração é importante pelo fato de historicamente eles se desenvolverem de forma desarticulada.

A discussão aqui evidenciada tem como fundamento um currículo que não separa os conhecimentos da formação técnica e profissional dos conhecimentos gerais do estudante, o que engloba os conhecimentos, organizados e sistematizados na forma de conteúdos escolares teórico-práticos, da biologia, da física e da química. Esse currículo, idealizado e materializado por sujeitos reais, deve buscar a formação humana integral dos sujeitos, tendo como base as dimensões do trabalho, da ciência, da tecnologia e da cultura. Nessa visão formativa, os adolescentes, jovens e adultos têm o direito a uma formação completa para leitura do mundo e dos fenômenos naturais e sociais subjacentes e disponíveis aos fenômenos da realidade objetiva.

Além dos conhecimentos científicos das ciências sociais e humanas e das ciências da natureza, destacamos os saberes estéticos, artísticos, culturais e de linguagens. Os estudantes do EM e da EPTNM também têm direito ao desenvolvimento do desporto, das atividades físicas em diferentes modalidades e de um currículo que trabalhe a orientação de identidade de gênero e a diversidade sexual, afetiva e amorosa dos adolescentes, jovens e adultos. Essas e outras

questões fazem parte da prática social, por essa razão, a escola deve inseri-las em seus currículo e os professores precisam evidenciá-las nas suas variadas formas.

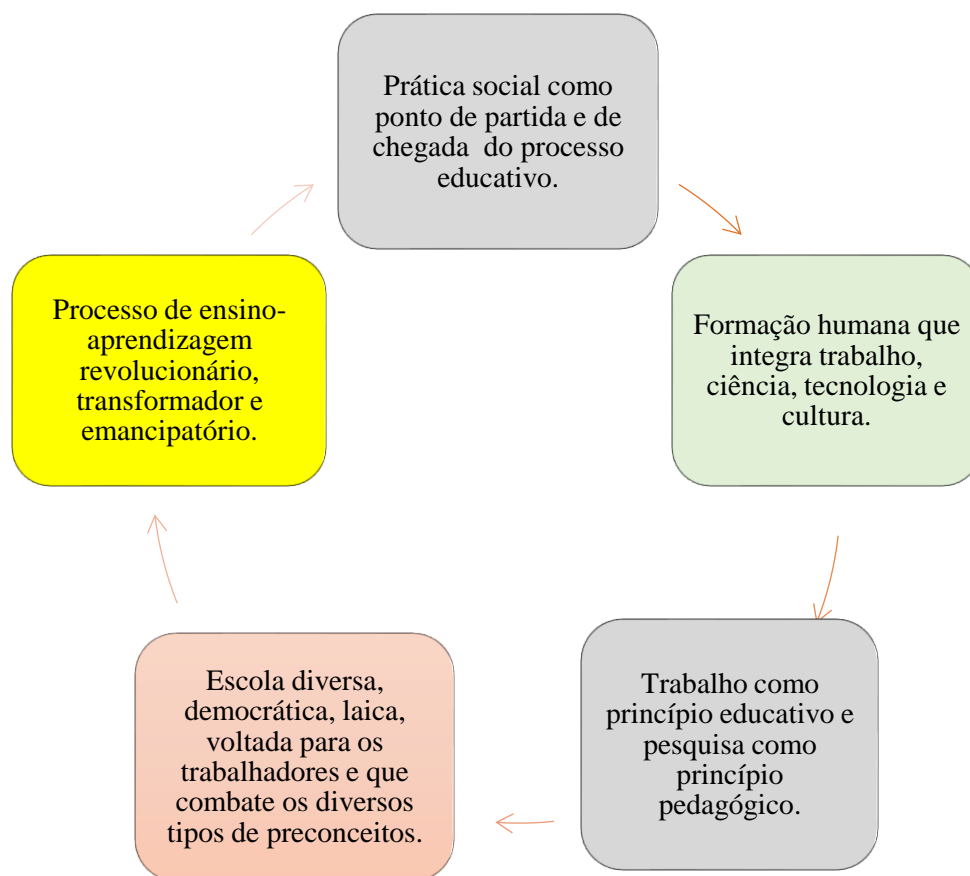
Estamos, com isso, debatendo acerca de um currículo e de uma escola plural, laica, diversa e aberta à prática social concreta. Nesse modelo de educação escolar, a liberdade pessoal e coletiva não é pressuposto para disseminar notícias falsas e realizar apologia ao nazismo, racismo, LGBTQIA+fobia ou qualquer outra prática criminosa. Não podemos confundir liberdade de expressão com crimes de injúria ou homofobia. Um currículo em consonância com a prática social e a democracia apresenta essas e outras inúmeras questões da realidade social.

Ao dialogar acerca dessas questões, a escola, o currículo, os professores e técnicos educacionais, bem como os estudantes, não podem perder de vista o sentido revolucionário de transformação de realidades individuais e coletivas, bem como do próprio modo de produção capitalista. A discussão sobre racismo, LGBTQIA+fobia e notícias falsas, por exemplo, precisam estar vinculadas às ações contra-hegemônicas contrárias ao neoliberalismo e neoconservadorismo que são inerentes ao pensamento hegemônico do modo de produção capitalista.

Compreendemos, em consonância com Saviani (2008, p. 16), que o “[...] currículo é o conjunto das atividades nucleares desenvolvidas pela escola”. Ele é real, produzido pelos sujeitos que formam a escola, o que engloba os professores. É sistematizado e organizado em consequência das especificidades e intencionalidades da instituição escolar e é transpassado pelas concepções de mundo, de sociedade, de formação humana, de educação, de ciência, de ensino e de didática bem como pelas correlações de poder que conformam as relações sociais, econômicas, políticas, científicas e culturais. Nessa lógica, o currículo não é um documento inerte, produzido por técnicos da escola, mas por todos que formam nos aspectos teóricos e práticos da instituição de ensino.

Apesar de cada escola apresentar suas especificidades, o que reverbera na construção, consolidação e reconstrução do currículo, existem elementos que são comuns ao projeto de formação dos trabalhadores, como pode ser visualizado na Figura 14.

Figura 14 – Elementos constitutivos do currículo na perspectiva da educação para os trabalhadores



Fonte: Elaboração própria em 2022.

Os elementos elencados na Figura 14 não são desconhecidos ou foram inseridos de forma desconexas do restante da tese, tendo em vista que já discorreremos, com base nos estudos de autores como Ramos (2012), Tonet (2013), Moura (2014), Marx e Engels (2019), acerca dessas questões.

Ao discutir sobre os saberes do currículo, não poderíamos deixar de evidenciar questões como a necessidade da escola, do ensino e da prática pedagógica dos professores e das professoras se assentarem na prática social concreta, na formação humana que integra trabalho, ciência, tecnologia e cultura, bem como no trabalho como princípio educativo e na pesquisa como princípio pedagógica, o que desemboca em um ensino revolucionário e transformador. Além disso, é necessário trabalhar com a diversidade, a inclusão, o que reverbera no combate a qualquer tipo de preconceito, seja pela condição física, afetiva/sexual ou de cor/raça, gênero ou religiosa.

Sendo assim, os saberes mobilizados pelos professores que atuam nas unidades curriculares de Biologia, Física e Química devem ter como ponto de partida essas questões

teórico-práticas. Além disso, como estamos dialogando acerca da atuação profissional em uma oferta de EM que visa à formação técnica e profissional, destacamos a necessidade do sentido da integração curricular entre essas componentes curriculares e os eixos/unidades curriculares da formação específica (técnica e profissional) dos estudantes. Vale destacar que essa integração curricular é um dos sentidos atribuídos ao currículo integrado, conforme o estudo de Ramos (2020).

No que concerne a isso, Ramos (2012, p. 122) destaca que “a integração exige que a relação entre conhecimentos gerais e específicos seja construída continuamente ao longo da formação, sob os eixos do trabalho, da ciência e da cultura”. A formação precisa ser integrada, acontecendo de forma contínua, não subsequente ou complementar. Ainda segundo Ramos (2012, p. 120), no currículo integrado, “nenhum conhecimento é só geral, posto que estrutura objetivos de produção, nem somente específico, pois nenhum conceito apropriado produtivamente pode ser formulado ou compreendido desarticuladamente da ciência básica”. Não é possível pensarmos na formação de um Técnico em Eletrotécnica sem discutir questões da Biologia, Física e Química, por exemplo.

Autores como Araujo (2008), Ciavatta (2012) e Moura (2014), pesquisadores da área da educação profissional e que defendem a EPTNM desenvolvida de forma integrada ao EM, evidenciam e denominam essa proposta teórico-prática de currículo integrado. Nessa conjuntura, Ramos (2012, p. 116) sinaliza que essa concepção compreende que

[...] as disciplinas escolares são responsáveis por permitir apreender os conhecimentos já construídos em sua especificidade conceitual e histórica; ou seja, como as determinações mais particulares dos fenômenos que, relacionadas entre si, permitem compreendê-los. A interdisciplinaridade, como método, é a reconstituição da totalidade pela relação entre os conceitos originais a partir de distintos recortes da realidade; isto é, dos diversos campos da ciência representados em disciplinas. Isto tem como objetivo possibilitar a compreensão do significado dos conceitos, das razões e dos métodos pelos quais se pode conhecer o real e apropriá-lo em seu potencial para o ser humano. (RAMOS, 2012, p. 116).

Nessa lógica, as unidades curriculares desenvolvidas no interior das instituições de ensino por professores licenciados em Biologia, Física e Química são responsáveis por permitir que os estudantes apreendam os conhecimentos sistematizados nessa área de conhecimento. A interdisciplinaridade, enquanto método, apresenta a reconstituição da totalidade pela relação entre os conceitos das diversas disciplinares, o que engloba as ciências da natureza, com base em distintos recortes da realidade. Esse movimento epistemológico, pedagógico e didático tem

como objetivo a aprendizagem dos estudantes, posto que uma das finalidades da educação escolar é possibilitar que esses sujeitos apreendam os significados que envolvem os conhecimentos produzidos historicamente por homens e mulheres.

Os saberes dos professores podem potencializar essa relação, tendo em vista que os docentes são os principais responsáveis pela mediação sistematizada e organizada desses conhecimentos produzidos pela humanidade e sociabilizados pela escola. Caso o docente não consiga compreender essa relação mediadora e integradora, possivelmente desenvolva um fazer que não estabeleça relações precisas com um projeto de educação vinculado aos trabalhadores e que possibilite desvelar as relações entre a unidade curricular objeto de seu trabalho e a prática social concreta, produzida historicamente por homens e mulheres reais. No caso das ciências da natureza e suas tecnologias, essa dimensão é ainda mais visível, tendo em vista que historicamente o ser humano vem transformando o meio natural para suprir às suas próprias necessidades e, através do trabalho, produzir acúmulo de riqueza para um pequeno grupo de pessoas, ou seja, os capitalistas.

Nessa perspectiva, Henrique e Nascimento (2015, p. 69) argumentam que “a concepção de um currículo integrado rompe com a lógica da fragmentação e se estrutura nos princípios de uma formação de um sujeito completo e pluridimensional”.

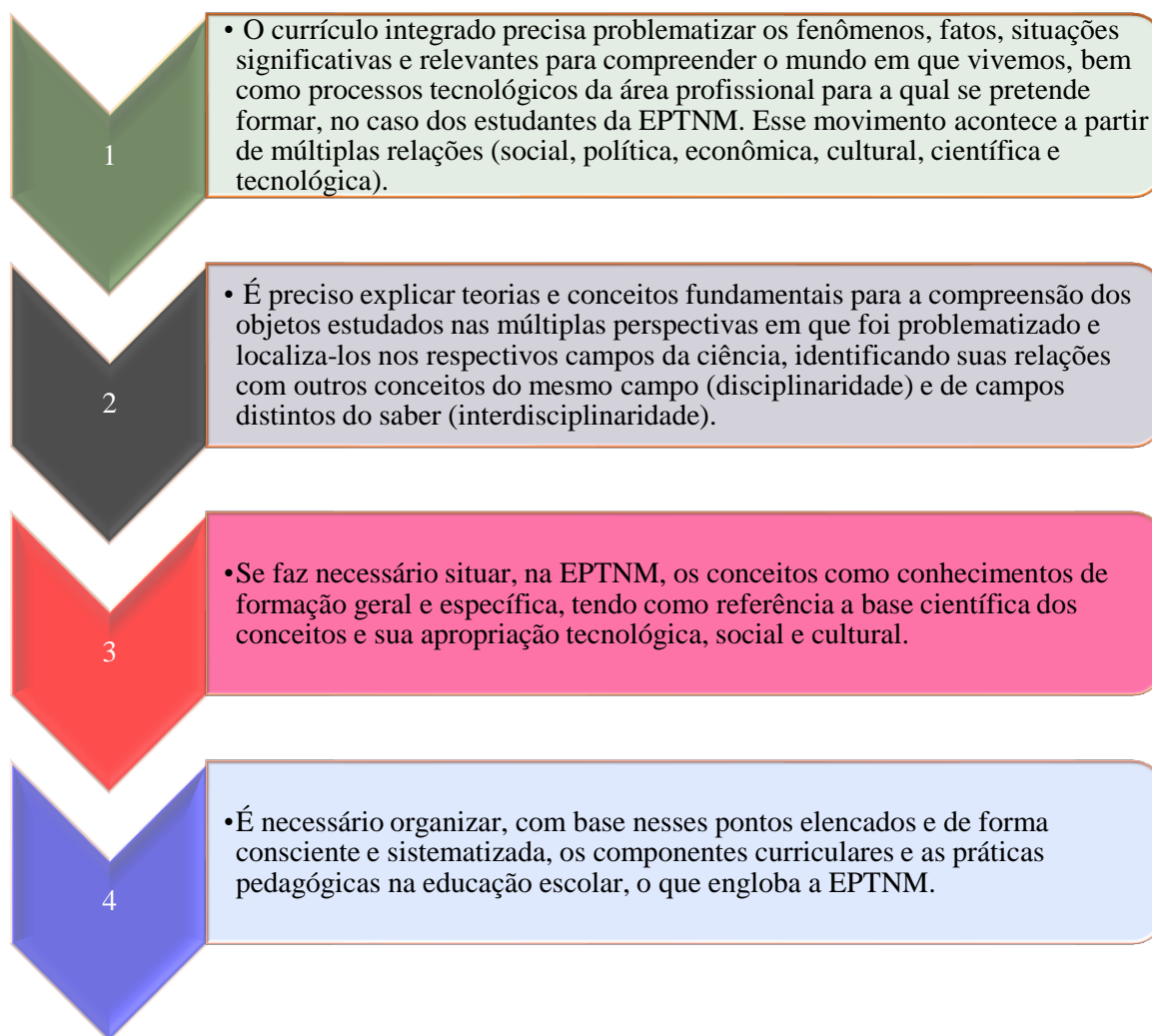
[...] construir um currículo que tenha por fundamento a integração não significa realizar sobreposição de disciplinas afins. O esforço envolve a consolidação conceitual sobre a proposta e o desenvolvimento de estratégias de ação para viabilizar, na ação docente, a realização de práticas pedagógicas integradoras, aquelas que efetivamente integrem conhecimentos diversos para resolução de problemas. (HENRIQUE; NASCIMENTO, 2015, p. 70).

Nessa perspectiva, os professores e as professoras precisam mobilizar saberes teórico-práticos de forma consciente e que busquem contribuir para a formação humana integral dos estudantes. No processo, necessitam receber formação para compreender a dinâmica da sua unidade curricular, bem como a relação epistemológica, pedagógica e didática que ela estabelece com as demais da sua área de conhecimento. No caso da EPTNM busca-se desenvolver um trabalho pedagógico articulado ao currículo integrado que visa integrar os conhecimentos dessas unidades curriculares e áreas aos eixos formativos da formação técnica e profissional dos estudantes.

A questão da relação indissociada entre componentes curriculares da formação geral e da formação específica é um ponto crucial para o entendimento acerca dos saberes docentes necessários ao ensino de ciências da natureza e suas tecnologias na EPTNM. Por essa razão,

recorremos ao estudo de Ramos (2012) na tentativa de compreender como a autora sistematiza essa questão, o que pode ser observado na Figura 15.

Figura 15 – Elementos constitutivos do currículo integrado a partir de Ramos (2012)

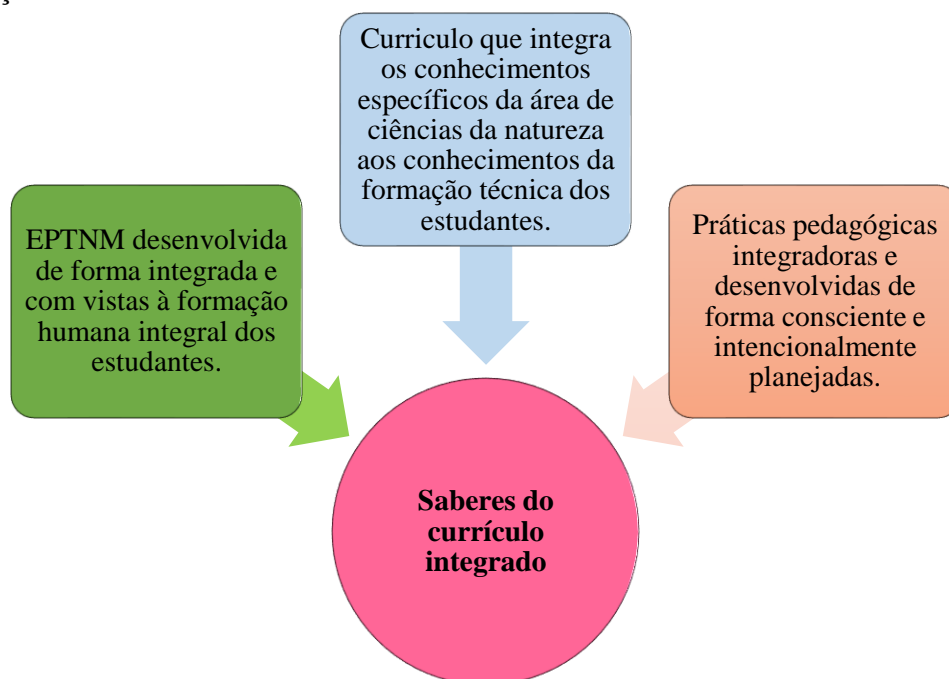


Fonte: Elaboração própria em 2022, tendo como fundamento o estudo de Ramos (2012).

A prática social e educativa é o ponto de partida de sistematização organizada por Ramos (2012). Com base no processo formativo, os professores compreendem as relações epistemológicas, pedagógicas e didática e, por fim, organiza-se os componentes curriculares e as práticas pedagógicas integradoras. Sendo assim, são saberes únicos, pois são mobilizados em espaço específico e com proposta formativa e pedagógica fundamentada nas necessidades da classe trabalhadora, ou seja, a EPTNM desenvolvida de forma integrada ao EM e que busca a formação humana integral dos estudantes.

O sentido consciente e planejado da formação integrada, sistematizada a partir de um currículo integrado, reverbera em práticas pedagógicas que busquem o sentido da integração, como pode ser observado na Figura 16, na qual os conteúdos de ensino da área geral da formação são desenvolvidos integrados aos conhecimentos teórico-práticos da formação técnica dos estudantes.

Figura 16 – Elementos constitutivos dos saberes docentes acerca do currículo integrado e da integração curricular



Fonte: Elaboração própria em 2022.

A perspectiva aqui defendida tem como defesa a tomada de consciência por parte dos professores e das professoras desses aspectos que envolvem os saberes docentes teórico-práticos acerca do currículo integrado e, como extensão, da integração curricular. Essa tomada de consciência acontece em espaço de formação docente.

Os saberes do currículo integrado se diferenciam dos demais por apresentarem relações mais precisas com a EPTNM, por essa razão, não podemos falar unicamente em saberes do currículo, posto que estamos dialogando sobre uma perspectiva curricular que tem como eixo norteador a formação humana integral, o trabalho como princípio educativo, a pesquisa como princípio pedagógico, desenvolvidos a partir de práticas pedagógicas que integram os conhecimentos da área/unidades curriculares foco do trabalho do professor à formação

específica do estudante, nos mais variados cursos em que esse profissional da educação e do ensino pode atuar.

As fontes de aquisição, produção e reprodução desses saberes estão atrelados à formação inicial e continuada, bem como ao trabalho dos professores no cotidiano escolar. Assim como os saberes acerca do ensino de ciências da natureza, destacamos que a realidade objetiva denuncia a falta de formação inicial de professores para essas questões, tendo em vista que os processos formativos, de forma hegemônica, em licenciaturas ainda desprestigiam os conhecimentos e saberes da educação, do ensino e do currículo. Apesar disso, defendemos que um espaço possível para a discussão que leve à construção desses saberes na formação inicial está vinculado aos componentes curriculares do núcleo didático-pedagógico da formação docente, bem como ao estágio curricular supervisionado.

O perfil de professor aqui discutido demanda um olhar especial para os cursos de formação inicial de professores, sobretudo para as unidades curriculares e atividades do núcleo/eixo didático-pedagógico. Essa formação inicial necessita possibilitar que os estudantes de licenciatura e, conseqüentemente, futuros professores, produzam e mobilizem conhecimentos teórico-práticos acerca da educação, do ensino e do currículo escolar. É preciso uma sólida formação, com professores formadores capacitados e com dedicação para contribuir para a formação dos professores para atuar na EB.

Os professores de Biologia, Física e Química são inseridos em instituições de EPTNM que ofertam cursos técnicos integrados sem formação para atuar na perspectiva do currículo integrado e das práticas integradoras. Os professores não conseguem enxergar as ricas possibilidades integrativas, o que desemboca em um fazer fechado, sem diálogo epistemológico, pedagógico e didático com outros componentes curriculares da sua área de conhecimento, muito menos com as unidades do eixo tecnológico.

Nesse contexto de falta de formação, os professores e as professoras podem se comportar de 2 (duas) possíveis formas. Na primeira, desenvolvem um fazer desarticulado, desintegrado e fechado na sua própria unidade curriculares, buscando formação teórico-conceitual na sua própria unidade curricular. Na segunda, inquietam-se e buscam compreender como essas possíveis articulações/integrações podem ocorrer. No último caso, recai a demanda para a instituição de ensino. Caso ela apresente uma boa estrutura didático-pedagógica e uma defesa explícita acerca da formação humana integral, trabalho como princípio educativo e currículo integrado, os caminhos formativos podem ser menos difíceis, entretanto, como sabemos, a maioria das instituições e redes de ensino não apresentam tais questões, o que dificulta o trabalho docente.

As deficiências formativas afetam diretamente a formação docente, a instituição de ensino e a proposta teórico-prática de formação humana da escola. Nessa lógica, é muito difícil desvincular a formação inicial da continuada, posto que elas são complementares. Os cursos de licenciatura não dão conta de toda a formação dos futuros professores, entretanto, quando alinhada aos interesses dos trabalhadores e a um projeto de educação crítico-revolucionário, podem contribuir nesse sentido, pois, ao compreender a prática social, as contradições do capital e o sentido atribuído por eles à educação, conseguirão captar muitos dos dilemas educacionais que enfrentarão em contexto de ensino-aprendizagem.

Esses professores podem constituir uma visão de educação, de ensino e de formação humana diferente daquela defendida pelo modo de produção capitalista. São professores que desenvolvem um trabalho crítico, o que pode desembocar em um terceiro perfil de professor: o crítico-revolucionário. Esse profissional desenvolve o trabalho com base na prática social e educativa, sem esquecer o sentido teleológico de transformação de realidades individuais (estudantes, família e o seu entorno) e coletivas (sociedade como um todo).

É sobre a necessidade de se refletir de forma consciente, planejada e receber formação para compreender o papel que professores e professoras desempenha na sociedade e na educação que centraremos o olhar no próximo grupo de saberes, o que está vinculado à necessidade de transformação da prática social e educativa.

4.3.4 Saberes teórico-práticos acerca da prática social e educativa e a necessidade de transformação

O último grupo de saberes docentes que estamos discutindo diz respeito às questões que envolvem os conhecimentos acerca da prática social e educativa, bem como a necessidade de sua transformação. A práxis é uma atividade intencionalmente planejada e que apresenta sentido teleológico de transformação de realidades individuais e coletivas com a finalidade de produzir novas realidades. É com base nessa questão que defendemos um perfil de professor crítico-revolucionário.

Na construção desses saberes, recorreremos inicialmente ao estudo de Saviani (1996). No texto, o autor discorre acerca de 2 (dois) conjuntos de saberes necessários à prática educativa, sendo eles, o saber crítico-contextual e o saber atitudinal. No que diz respeito ao primeiro, o pesquisador relata que

Trata-se do saber relativo à compreensão das condições sócio-históricas que determinam a tarefa educativa. Entende-se que os educandos devam ser preparados para integrar a vida da sociedade em que estão inseridos de modo a desempenhar nela determinados papéis de forma ativa e, o quanto possível, inovadora. Espera-se, assim, que o educador saiba compreender o movimento da sociedade identificando suas características básicas e as tendências de sua transformação, de modo a detectar as necessidades presentes e futuras a serem atendidas pelo processo educativo sob sua responsabilidade. A formação do educador envolverá, pois, a exigência de compreensão do contexto com base no qual e para o qual se desenvolve o trabalho educativo, traduzida aqui na categoria do saber crítico-contextual. (SAVIANI, 1996, p. 148).

Conforme Saviani (1996), os saberes destacados estão vinculados à prática educativa e social, visto que os professores necessitam receber formação para compreender as características da realidade e suas tendências de transformação. O saber referente à atitude compreende, conforme o autor,

[...] domínio dos comportamentos e vivências consideradas adequadas ao trabalho educativo. Abrange atitudes e posturas inerentes ao papel atribuído ao educador, tais como disciplina, pontualidade, coerência, clareza, justiça, equidade, diálogo, respeito às pessoas dos educandos, atenção às suas dificuldades etc. Trata-se de competências que se prendem à identidade e conformam a personalidade do educador, mas que são objeto de formação por processos tanto espontâneos, como deliberados e sistemáticos. (SAVIANI, 1996, p. 148).

Nessa lógica, a construção de atitudes e posturas inerentes ao papel atribuído ao professor são fundamentais, tais como, disciplina, pontualidade, coerência, clareza, diálogo e respeito aos estudantes. São, portanto, atitudes éticas vinculadas ao trabalho e ao fazer dos professores em contextos de ensino-aprendizagem. Compreendemos que os saberes crítico-contextual e atitudinais são importantes e se aproximam da perspectiva de saberes que defendemos, porém, precisamos problematizá-los e relacioná-los com as especificidades da EPTNM e o ensino de ciência da natureza e suas tecnologias.

Assim como Saviani (1996), defendemos que os professores e as professoras precisam receber formação para compreender a prática social e a prática educativa, tendo em vista que os conhecimentos ensinados pelos professores foram produzidos historicamente por homens e mulheres reais que, através do trabalho, produziram ciência, tecnologia e cultura. Logo, compreender como a prática social foi construída e aparece para cada um de nós é imperativo e essencial para qualquer profissional, sobretudo para os professores. Apesar disso, conhecer não é suficiente, é preciso transformá-la. Necessitamos compreender as contradições do

capitalismo e o papel que a educação exerce nessa sociedade. Assim, entendemos a finalidade do trabalho do professor e, com isso, podemos agir de forma consciente na busca por uma outra sociedade, menos desigual, injusta e preconceituosa.

As fontes de aquisição dos conhecimentos que subsidiam os saberes acerca da prática social e educacional advém da formação inicial e continuada de professores, do trabalho docente, bem como das vinculações que esses profissionais podem estabelecer com os movimentos sociais da área da educação, cultura, ciência, MST, negros/pretos, LGBTQIA+, feministas, população indígena, população do campo e os próprios partidos vinculados a esses grupos sociais.

São saberes que têm como fonte de aquisição diversos movimentos sociais e iniciativas revolucionárias e, conforme nos lembra Saviani (1996), em processos espontâneos, bem como deliberados e sistemáticos. Para isso, o professor necessita se reconhecer enquanto pertencente à classe trabalhadora e se vincular aos movimentos sociais que o representa. Na discussão acerca desses saberes, não é possível pensarmos numa desvinculação do contexto real e da luta dos oprimidos.

No caso da EPTNM, soma-se ao fato da necessidade dos professores e das professoras entendam que esse tipo de oferta de educação – EP – foi marginalizada historicamente e tratada de forma paralela à educação escolar de forma geral. Com isso, formou-se, historicamente na EP, força de trabalho simplificada para atender aos interesses do capital. Ao desenvolver um fazer e mobilizar saberes situados historicamente nessa tessitura contraditória, os professores e as professoras podem contribuir para uma formação contrária a essa, tendo como foco a formação que integra os conhecimentos gerais dos conhecimentos específicos, sem tratar como polos distintos. Além disso, os professores e as professoras podem oferecer uma formação crítica para os estudantes, na qual eles percebam as contradições que envolverão a atividade teórico-prática desses estudantes nos contextos de atuação profissional, posteriormente ao término do curso técnico integrado.

Além dessas vinculações, destacamos que a formação inicial é um elemento importante, tendo em vista que os futuros professores podem compreender, pelo movimento histórico da educação, como essa pauta esteve atrelada aos movimentos sociais na busca por transformar a formação humana dos sujeitos que estão recebendo formação para a docência nas instituições de ensino do país. Apesar disso, compreendemos que o tempo é muito curto na licenciatura para construir uma visão crítica, revolucionária e transformadora acerca da sociedade e da educação, por essa razão, destacamos que é na formação continuada, no trabalho docente e na relação com os diversos grupos e movimentos sociais que o professor e/ou a professora construirá

conhecimentos acerca do sentido de transformação da sociedade e da educação de forma mais sólida.

Caso os professores que lecionem Biologia, Física e Química recebam uma formação crítica que mostre o papel do homem frente à natureza, eles poderão compreender como os homens e as mulheres estão destruindo o meio natural para acumular riqueza para um pequeno grupo de pessoas, ou seja, os que detêm os meios de produção da existência humana. No caso da EPTNM, defendemos que se esses professores compreendem o papel da sua unidade curricular frente ao currículo integrado, eles perceberão o papel social, crítico, revolucionário e potencializador do seu fazer, o que conota o sentido de interdependência dos saberes que estamos discutindo.

Os professores e as professoras são profissionais desgastados, com salários baixos, condições precárias de trabalho e com uma pseudoaclamação da população de forma geral, tendo em vista que boa parte dos brasileiros reconhecem a importância social do professor, entretanto, muitos não se vinculam aos profissionais da educação na luta por melhores condições de trabalho, formação e salário. Os professores, que estão esgotados de trabalhar em 2 (duas) ou até mesmo 3 (três) instituições de ensino, não conseguem enxergar a força revolucionária do seu fazer, tendo em vista que sem docentes não há formação humana para engendrar as atividades produtivas, sejam elas em qualquer regime econômico, político e social.

A pandemia da Covid-19 está nos mostrando que nenhuma máquina, sistema operacional ou *software* substitui o trabalho do professor. Além disso, o modo de produção capitalista necessita do trabalho docente nos diferentes níveis, etapas e modalidades de ensino para formar força de trabalho especializada para assumir postos de trabalho. O trabalho dos professores é crucial ao modo de produção capitalista. Precisamos, enquanto profissionais da educação e do ensino, compreender essa centralidade econômica e utilizar a serviço de um projeto de educação crítico, revolucionário e transformador. Não podemos esperar uma escola idealizada, irreal, tendo em vista que a própria realidade objetiva e as contradições do capitalismo são instrumentos para produzirmos uma realidade diferente.

Na EPTNM esse movimento contraditório é ainda mais frutífero, tendo em vista que estamos contribuindo diretamente com a formação humana dos trabalhadores e das trabalhadoras que engendram/engendrarão o modo de produção capitalista. Ao oferecer uma formação simplista, desarticulada e interessada ao mercado, estamos contribuindo com o projeto de educação e de formação do capital. Entretanto, caso os professores desempenhem um trabalho articulado, consciente e com foco na práxis, poderemos colaborar com outros

movimentos que buscam, por via da contradição, superar o modo de produção capitalista nos seus variados regimes de acumulação.

Não estamos querendo dizer que essa é uma função unicamente do professor, pois defendemos que a subjetividade está vinculada à objetividade. Em outras palavras, não adianta apenas o professor querer transformar de forma isolada, pois os movimentos de transformação são coletivos e condicionados à realidade social, político, cultural e econômica daquele determinado momento histórico. No atual contexto de obscurantismo, neoliberalismo, neoconservadores e de contrarreformas educacionais, a situação fica ainda mais agravada para buscar mecanismos de resistência, mas precisamos nos apegar às contradições do capital e trabalhar de forma vinculada aos interesses dos trabalhadores.

Esses saberes são diferentes dos saberes da educação apresentados em nossa tese, pois apresentam maior intencionalidade com o seu sentido de transformação. Enquanto os saberes teórico-práticos acerca da educação e da pedagogia centram o olhar nas questões envolvendo os processos históricos, filosóficos e pedagógicos, esse tem uma intencionalidade de transformação, ou seja, de práxis mais delimitada.

Os saberes aqui discutidos estão vinculados a um espaço específico, a EPTNM, e buscam, com base no movimento contraditório inerente à sociedade capitalista, contribuir com a transformação do processo de ensino-aprendizagem, da educação e da sociedade como um todo. As suas fontes de aquisição são os processos formativos institucionalizados e as vinculações que os professores estabelecem com movimentos sociais vinculados à classe trabalhadora e contrários ao capitalismo.

As atitudes éticas apontadas por Saviani (1996), no que diz respeito ao trabalho do professor somam-se, aos interesses da classe trabalhadora, do proletariado, da luta contra os detentores do modo de produção capitalista, tendo em vista que apenas conseguiremos uma escola que atenda aos nossos interesses a partir do momento em que superarmos o pensamento pragmático dos burgueses da atualidade.

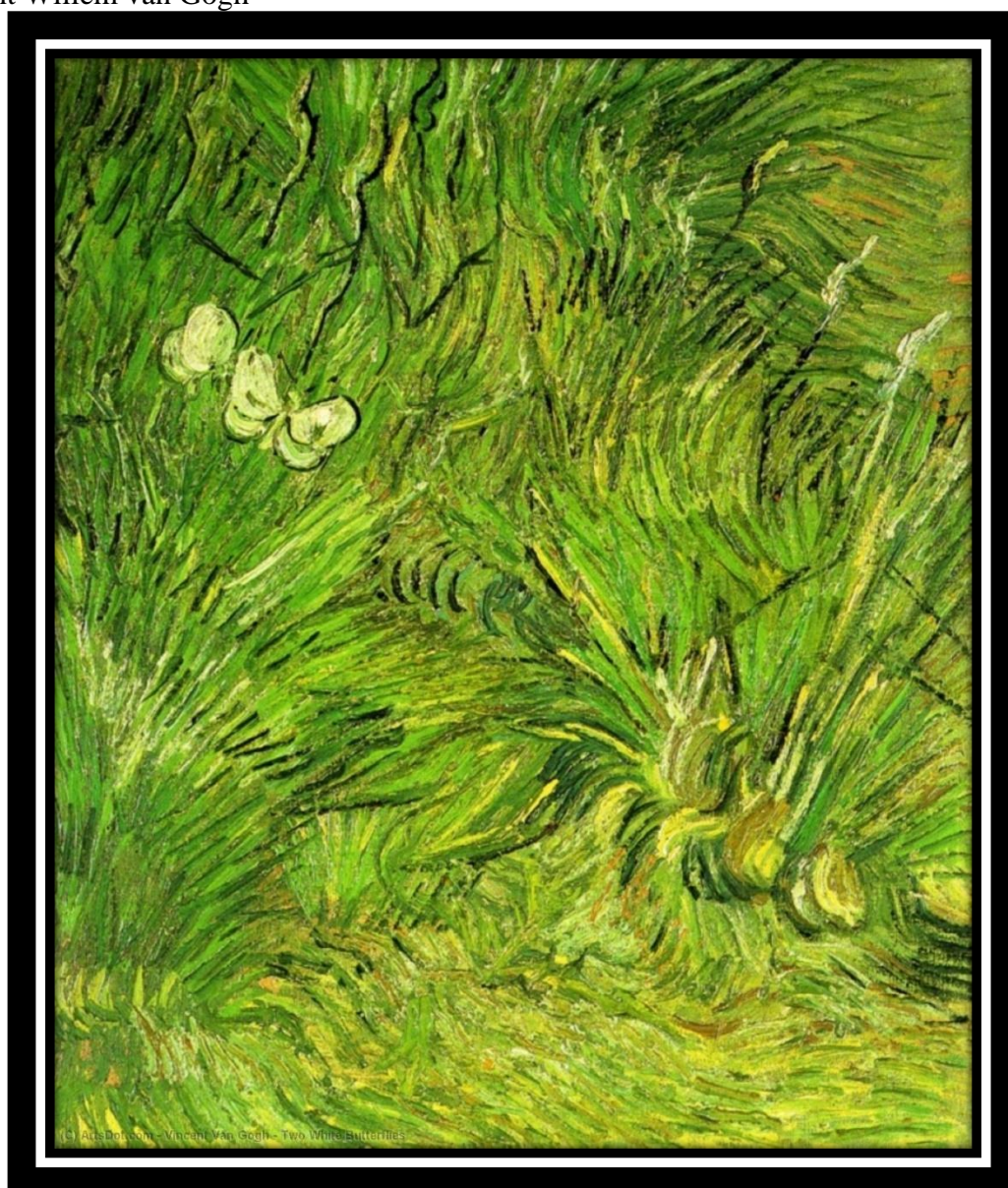
No início da presente seção, destacamos uma obra de Renoir e discutimos que o saber elaborado do pintor estava a serviço de retratar a burguesia de sua época. Nesse sentido, se faz necessário delimitarmos que os saberes aqui discutidos tem a classe trabalhadora. O intuito foi produzir conhecimento em educação para que os sujeitos envolvidos nos processos educativos pudessem refletir em torno da formação para a classe trabalhadora. Utilizamos saberes elaborados (vinculados ao desenvolvimento de uma pesquisa acadêmica) para produzir conhecimento para a classe trabalhadora, o que difere das intenções do ilustre e respeitado artista Renoir.

Como extensão, os saberes defendidos na presente pesquisa também se deslocam das discussões vinculadas aos saberes docentes do ponto de vista da epistemologia da prática. Os saberes docentes aqui discutidos partem da educação, do processo de ensino-aprendizagem, da necessidade de integração entre saberes gerais e saberes profissionais (integração EM + EPTNM). Esses saberes docentes extrapolam os muros da sala de aula e contribuem com outros movimentos da classe trabalhadora. Nesse sentido, com base na discussão realizada no decorrer de toda a tese, os saberes docentes, quando problematizados pela epistemologia da práxis, podem contribuir para a formação humana integral dos estudantes que estão na EPTNM.

5 CONCLUSÕES

A obra de arte escolhida para abrir esta última seção desta tese, representada na Figura 17, foi produzida pelo pintor pós-impressionista Vincent Willem van Gogh, em 1889. A pintura retrata o afeto de uma das maiores figuras artísticas da arte moderna pela natureza de forma geral, e pelas borboletas, em específico.

Figura 17 – Pintura de 1889 intitulada de Grama Longa com Borboletas (tradução livre), de Vincent Willem van Gogh



Fonte: <https://www.wikiart.org/en/vincent-van-gogh/two-white-butterflies-1889>.

No decorrer de sua vida, Vincent Willem van Gogh pintou cerca de 2 (duas) mil obras em aproximadamente 10 (dez) anos de trabalho. No final da década de 1880, período que produziu a pintura escolhida para a abertura das conclusões da presente tese, ele ilustrava com frequência paisagens de oliveiras, ciprestes, campos de trigo e girassóis. Apesar disso, a saúde mental do pintor não estava em harmonia com o seu desenvolvimento artístico, tendo em vista que ele passou por momentos de depressão e ansiedade, o que culminou em um trágico suicídio aos 37 (trinta e sete) anos de idade, em 1890.

A obra de arte escolhida transmite uma verdadeira explosão de vivacidade, de amor e de esperança, posto que a predominância do verde se entrelaça com as borboletas, mesmo que uma delas apresente a metade de uma das asas perdidas na imensidão das gramíneas do sul da França, região em que o artista pintou muitas de suas obras, como por exemplo, Vista de Arles com Lírios (1888), Girassóis (1888), Quarto em Arles (1888) e Autorretrato com a Orelha Cortada (1888).

Mesmo com uma vida muito turbulenta, difícil e cheia de altos e baixos, Vicente van Gogh produziu nos últimos 2 (dois) anos de sua vida quadros espetaculares com bastante vivacidade e que hoje são referência mundial em termos artísticos e estéticos. É com base nessa questão dialética e contraditória entre a beleza e a vida das obras produzidas no período e a inconstância envolvendo a saúde mental de Vicente van Gogh que desejamos refletir na abertura das conclusões da presente tese.

Em nossa tese, discutimos diversos aspectos contraditórios envolvendo a formação de professores, o ensino de ciências da natureza e o trabalho dos professores de Biologia, Física e Química no interior das redes e instituições de EPTNM do Brasil. Ao traçar o contexto histórico dessas questões e o atual momento, percebemos que a classe trabalhadora vem paulatinamente sendo golpeada pelos capitalistas e perdendo os poucos direitos conquistados coletivamente por via da luta trabalhista e das contradições do capital. Essa situação é extremamente complexa e dialética, logo, como podemos finalizar uma tese de doutorado na área da educação e apresentar algum tipo de reflexão com caráter esperançoso em meio a uma realidade de regressão social e de obscurantismo tão grande como essa que estamos vivenciando?

Essa pergunta pode ser problematizada do ponto de vista da escrita acadêmica de uma tese e da nossa própria realidade enquanto professores imbuídos nos processos educativos, tendo em vista que ao mesmo tempo que estamos produzindo conhecimento sistematizado, também atuamos em sala de aula e vivenciamos os desafios da docência. É nesse cenário dual que nos encontramos, tendo em vista que, à medida que propomos apontamentos com

perspectivas teórico-práticas na busca por transformações da realidade objetiva, também somos sujeitos e contribuidores dessas ações, o que denota um sentido dialético.

As pesquisas científicas podem contribuir e nortear algumas perspectivas de busca pela superação, mas não podem, sozinhas, transformar nada, tendo em vista que é com a práxis humana e real que modificamos a realidade posta, o que engloba a escola que de forma hegemônica atende prioritariamente aos interesses do capital, como vimos no decorrer do estudo. Uma pesquisa científica, como a que estamos apresentando, pode oferecer instrumentos teórico-práticos que se somam aos movimentos contra-hegemônico desenvolvidos no interior da sociedade e da escola capitalista. É justamente nesse espaço que localizamos o presente trabalho de forma geral e as considerações finais, em específico.

É um movimento dialético, contraditório e de difícil realização, sobretudo no atual contexto em que a classe trabalhadora vem sofrendo inúmeros golpes nos direitos sociais adquiridos no Brasil. Cumpre destacar que nos últimos anos foram aprovadas reformas que afetam diretamente a vida dos trabalhadores brasileiros, dentre elas, destacamos a reforma da previdência, a reforma trabalhista, a contrarreforma do ensino médio, o congelamento dos gastos públicos em educação e saúde por 20 (vinte) anos e, mais recentemente, o fim do Bolsa Família⁴⁴, um dos programas de transferência de renda mais bem sucedidos do planeta Terra.

Nesse contexto, o estudo de doutoramento aqui apresentado mostrou, no decorrer das seções e subseções, que a formação de professores, o ensino de ciências da natureza e os saberes docentes correspondem aos interesses do modo de produção capitalista. Essa é a forma hegemônica de se pensar a docência, o ensino e os saberes dos professores. De forma oposta, defendemos um projeto de educação, ensino e formação de professores que busca formar sujeitos em sua plenitude, com base nas mais várias dimensões da vida, o que engloba os conhecimentos científicos, culturais, artísticos, tecnológicos, sociais e políticos.

Apesar da defesa em torno de um projeto de educação contra-hegemônica, o capital detém o poder social, político e econômico para colocar em prática o seu projeto teórico-prático de formação e de educação. Logo, o sentimento é de incompletude, posto que estamos dialogando acerca de uma visão de educação muito difícil de se realizar na atual sociedade capitalista. Por essa razão, escolhemos a obra de Vincent van Gogh, pois mesmo desenvolvida em outro período e situação, ela nos remete a essa sensação contraditória entre o que está sendo vivido – no caso do pintor uma profunda depressão – e a forma de expressar, através da arte, o

⁴⁴ O Bolsa Família foi substituído pelo Auxílio Brasil, por meio do Decreto nº 10.852, de 8 de novembro de 2021. Diferentemente do Bolsa Família, o Auxílio Brasil não é permanente, tendo sua vigência até dezembro de 2022.

desejo por algo melhor – a forma como o pintor retratava imagens de esperanças e vivacidades

–.

Em nosso caso, respaldadas as diferenças de contextos históricos, políticos, econômicos e a questão da saúde mental do pintor, inferimos que também estamos situados em uma situação extremamente contraditória, posto que a realidade objetiva nos mostra o poder hegemônico do capital no que tange à educação, à formação humana e ao ensino de ciências da natureza e suas tecnologias. O intuito teórico-prático da presente pesquisa de doutoramento foi de escrever e lutar por um projeto de educação que contribua com uma formação humana integral de sujeitos críticos e transformadores de realidades individuais e coletivas.

Além da questão envolvendo a forma contraditória em que estamos situados e a relação estabelecida com a obra de arte de Vincent van Gogh, destacamos a presença de 2 (dois) seres vivos bastante ilustrados em pinturas artísticas de pintores famosos ou anônimos, ou seja, as borboletas. Destacamos que esses insetos pertencem à ordem Lepidoptera e estão distribuídas em basicamente todos os ecossistemas e biomas do planeta Terra, desempenhando funções diversas nesses ambientes.

Além da questão da beleza e delicadeza inerentes às borboletas, destacamos 2 (dois) papéis centrais que elas desempenham na natureza. O primeiro é caracterizado pela condição de mudança, de transformação, decorrente do processo chamado ecdise ou muda, inerente aos Artrópodes. O segundo está vinculado ao papel que elas desempenham na natureza a partir da polinização. Em ambas as situações, observamos uma necessidade de transformar, modificar e, com isso, sobreviver.

As borboletas são seres vivos polinizadores. Elas atuam capturando o pólen (grãos produzidos pelas flores das angiospermas e que apresentam os gametas que vão fecundar os óvulos da mesma flor ou de outra) enquanto “bebem” o néctar (solução de açúcares presentes na maioria das angiospermas) de uma flor. Nesse processo, levam o pólen com elas através da sua estrutura corpórea, contribuindo para a dispersão dos gametas das plantas no ecossistema e a variação genética, tendo em vista que uma borboleta pode pousar em várias plantas (de uma ou várias espécies).

Além dessa função ecológica fundamental para a manutenção da variedade genética e a dispersão das plantas angiospermas nos ecossistemas e biomas, as borboletas também passam por um processo curioso chamado de ecdise ou muda. Os Artrópodes (grupo maior em que estão incluídas as borboletas) são seres vivos que apresentam um exoesqueleto quitinoso (polissacarídeo), importante para sua proteção que, porém, impede seu crescimento de forma

contínua. Devido a essa limitação, as borboletas precisam realizar mudas periódicas, que consistem na troca do exoesqueleto antigo por um novo.

Apesar de extremamente importante, a ecdise ou muda deixa o animal em vulnerabilidade, pois além de gastar bastante energia (síntese de outro exoesqueleto), ele ainda corre o risco de ser predado por outros animais. Ao mesmo tempo que é um processo fundamental para esses animais, a ecdise pode torná-los mais vulneráveis aos predadores, pois o exoesqueleto novo demora um certo tempo para se firmar e tornar-se rígido.

Assim como o processo de ecdise ou muda deixa as borboletas vulneráveis, mudanças também nos deixam expostos. Toda perspectiva de transformação é acompanhada de incertezas, dúvidas e anseios, nos deixando mais frágeis aos inimigos. No caso dos professores, à medida que compreendemos o nosso papel enquanto sujeitos transformadores, também podemos nos sentir desprotegidos, posto que são inúmeras as inquietações, dúvidas e anseios. Porém, assim como as borboletas que realizam a ecdise, precisamos passar por esse processo para nos tornarmos mais fortes, não do ponto de vista corporal, mas intelectual.

O despertar da consciência política e crítica com vistas à transformação da realidade é um movimento duro, complexo e difícil para os professores, mas extremamente necessário caso estejamos motivados a buscar um projeto de educação e de formação humana diferente do que está posto de forma hegemônica na realidade objetiva. A tese que apresentamos, portanto, tem como ponto de partida a defesa e a luta pela materialização de um projeto de formação humana que integra as dimensões fundantes da existência humana como o trabalho, a ciência, a tecnologia e a cultura.

No decorrer do presente estudo, discutimos questões relevantes que envolvem a formação inicial e continuada de professores para lecionar em componentes curriculares que constituem a área de ciências da natureza e suas tecnologias na EPTNM. As seções e subseções apresentaram análises e reflexões que buscaram confirmar a tese de que os professores e as professoras que atuam na área de ciências da natureza e suas tecnologias podem contribuir para a formação humana integral dos estudantes da EPTNM caso mobilizem saberes que tenham como intencionalidade o sentido da práxis.

Para alcançar tal finalidade, fizemos uso de algumas categorias centrais do método histórico-dialético proposto por Marx e Engels (2019). Um referencial teórico-metodológico crítico e revolucionário que busca captar os movimentos do objeto de estudo em sua essência, de forma radical e com vistas à transformação de realidades individuais e coletivas. No decorrer dos últimos 3 (três) anos (maio de 2019 a maio de 2022), aprofundamos o olhar na legislação e nos documentos oficiais acerca da formação inicial e continuada de professores e do ensino de

ciências da natureza e suas tecnologias para a EPTNM. Esse movimento foi importante, posto que os saberes que discutimos têm como finalidade a educação e o ensino, sendo produzidos nos processos de formação docente.

As pesquisas bibliográfica e documental apresentaram um caráter exploratório, com duração de 3 (três) anos. Vale destacar que o presente estudo se desenvolveu como continuidade, do ponto de vista da bibliografia analisada, à pesquisa realizada no mestrado, posto que naquele momento discutíamos sobre os saberes docentes necessários ao trabalho dos professores de Biologia na EPTNM (MORAIS, 2017). Apesar disso, destacamos que pela relação mais próxima com o método de pesquisa histórico-dialético após o mestrado e a necessidade de inserir a discussão em torno da contrarreforma educacional (Lei nº 13.415/2017), centramos o olhar com mais ênfase nas questões que envolvem o ensino de ciências da natureza na/para a EPTNM e não em um componente curricular específico.

Nesse contexto, as pesquisas bibliográfica e documental apresentaram uma perspectiva exploratória, descritiva e explicativa, sendo realizadas prioritariamente em *sites* (do Governo Federal e em periódicos eletrônicos) na *Internet*. Consultamos leis, decretos, resoluções e pareceres sobre a formação inicial e continuada de professores e o ensino de ciências da natureza e suas tecnologias. Em consonância com o método adotado, recorreremos à prática objetiva, aos condicionantes reais produzidos por homens e mulheres, o que implica na compreensão acerca do trabalho na sociedade capitalista e dividida em classes sociais distintas.

O intuito desse movimento foi construir argumentos analíticos para confirmar a tese inicial que nos trouxe até o curso de doutoramento do PPGEP/IFRN. Em conformidade com essas questões, localizamos que a formação inicial e continuada de professores para lecionar componentes curriculares que formam a área de ciências da natureza e suas tecnologias acontece, de forma hegemônica, vinculada à lógica do capital, dentro da perspectiva da epistemologia positivista da prática e sem evidenciar as especificidades didático-pedagógicas da EPTNM.

Defendemos que trouxemos contribuições para a produção do conhecimento ao problematizar a formação inicial e continuada de professores para a área de ciências da natureza e suas tecnologias na EPTNM. O olhar a partir da epistemologia possibilitou a compreensão acerca dos fundamentos dessa formação e o alinhamento aos interesses do capital. Como continuidade ao estudo, pretendemos, no que diz respeito à seção sobre a formação de professores para a área, analisar os currículos dessas licenciaturas com o intuito de compreender qual é o alinhamento da formação ofertada aos futuros professores que lecionarão nas unidades curriculares de Biologia, Física e Química.

No que diz respeito ao ensino de ciências da natureza e suas tecnologias (seção 3), inferimos que esse se desenvolveu, no interior das instituições de ensino, através de uma visão positivista de ciência e desarticulada da educação profissional e da formação profissional técnica de nível médio. Como forma de continuidade, pretendemos aprofundar o olhar nas correlações entre ensino de ciências da natureza e suas tecnologias e a história da educação profissional. Pretendemos realizar esse percurso para compreender o papel desses conhecimentos no desenvolvimento da educação profissional.

No que tange aos estudos sobre os saberes docentes, percebemos que também há um predomínio da perspectiva vinculada à epistemologia positivista da prática. É preciso destacar que essas pesquisas se desenvolvem no país a contar da tradução e/ou publicação de pesquisas de autores internacionais, nos anos de 1990, que não conhecem a realidade educacional brasileira, muito menos os dilemas da EPTNM e da formação técnica e profissional de nível médio. Destacamos que as pesquisas no campo dos saberes docentes estão permeadas pela defesa em torno da formação prática, utilitária e flexível, o que coincide com o discurso do regime de acumulação flexível. Percebemos uma visão hegemônica na produção do conhecimento e na própria realidade objetiva (prática real dos professores e das professoras) vinculada à lógica do capital. Nessa perspectiva, os saberes dos professores correspondem em menor ou maior escala às necessidades de formação para os setores produtivos, o que reduz/pulveriza/oculta o sentido da formação humana.

Como forma de continuidade, pretendemos, do ponto de vista da produção do conhecimento, produzir conhecimento acerca dos saberes docentes em relação com a epistemologia da práxis, sem necessariamente se vincular a uma área de conhecimento, como fizemos na presente tese. Inferimos que o campo teórico é frutífero para essas discussões, posto que a produção do conhecimento na área está vinculada aos estudos de pesquisadores internacionais e vinculados à epistemologia positivista. Necessitamos produzir conhecimento com base na nossa prática social e educativa, sempre ressaltando os saberes específicos para a docência.

De forma contra-hegemônica, defendemos uma formação inicial e continuada de professores centrada na prática social e educativa, no processo de ensino-aprendizagem dos estudantes, na área de conhecimento e nas unidades curriculares específicas que cada professor leciona no cotidiano escolar. Compreendemos que os processos formativos devem priorizar os conhecimentos acerca da prática social, das contradições inerentes ao modo de produção capitalista, da dinâmica e organização da sociedade e da educação desenvolvida em espaços institucionalizados.

Especificamente no que diz respeito a formação inicial e continuada de professores para lecionar na área de ciências da natureza e suas tecnologias, compreendemos que esses processos formativos devem se voltar para um ensino de ciências fundamentado na prática social e na compreensão da dinâmica da natureza, sua diversidade e sua unidade.

Com relação a EPTNM, defendemos uma formação de professores para ensinar em consonância com um projeto de educação profissional que contribua para a formação de sujeitos em sua integralidade, a partir das diversas dimensões da vida, o que engloba a compreensão acerca do trabalho, da ciência, da tecnologia, da cultura, da política, da economia e das questões de gênero e identidades afetivas/sexuais. Destacamos, ainda, que a contrarreforma educacional, decorrente da Lei nº 13.415/2017, compromete estruturalmente a relação entre educação profissional e EB, o que implica no trabalho e formação dos professores que são formados para atuar nas unidades curriculares de Biologia, Física e Química. Logo, é urgente se contrapor a essa reforma, pois ela vai de encontro à defesa da formação humana que integra todas as dimensões da vida.

Os saberes docentes estão situados na tessitura contraditória da sociedade capitalista, tendo em vista que a própria elite reconhece, dissimuladamente, o papel dos professores e de seus saberes na construção da sociedade que eles acreditam, ou seja, a capitalista. Entretanto, o que percebemos é que os professores ainda estão distantes de serem reconhecidos enquanto profissionais da educação e do ensino para os próprios proprietários dos meios de produção, pois nós trabalhamos em condições precárias, sem possibilidades de ascensão social no interior da própria sociedade capitalista. Nesse sentido, os nossos saberes são desvalorizados quando comparadas aos de outras profissões vistas pela sociedade civil como fundamentais para o desenvolvimento social, político e econômico do Brasil.

Os professores precisam receber formação inicial e continuada que evidencie questões contraditórias em que a própria profissão docente está situada, o que perpassa o desvelar de discussões mentirosos dos capitalistas e seus defensores. Certamente, não será formando professores com perfil bacharelesco que conseguiremos isso. É preciso aproximar os docentes e seus saberes das especificidades da educação e do ensino e dos contextos teórico-práticos em que a docência se constitui. Essa formação não pode ser prática-utilitária e desprovida dos conhecimentos teórico-prático que caracterizam a docência, como estamos observando nas atuais diretrizes curriculares nacionais de formação inicial e continuada de professores. Não podemos formar professores com base em um conjunto de competências que tem fundamento no perfil de trabalhador flexível exigido pelo regime de acumulação flexível.

Além das diretrizes de formação docente, destacamos que a Lei nº 13.415/2017 e seus desdobramentos estão amplamente vinculadas ao projeto de educação do capital, tendo em vista que buscam construir competências e habilidades socioemocionais práticas, utilitárias e flexíveis para atender aos interesses do mercado. Nessa lógica, a formação humana geral dos estudantes do EM e da EPTNM são reduzidas aos aspectos mercadológicos e econômicos, se desvinculando da sua função social de formar um ser humano completo, integral, a partir das diversas dimensões da vida e que busca transformar a sua realidade e o próprio modo de produção vigente.

As instituições de formação de professores e de EPTNM estão passando por modificações curriculares, sem perspectivas de investimentos nas condições físicas e estruturais, pois os recursos destinados para tal ao invés de aumentar, diminuíram, tendo em vista a vigência da EC nº 95, que estipulou um teto de gastos para despesas em saúde e educação. Soma-se a isso o fato de estarmos vivenciando uma pandemia responsável pela morte de milhares de brasileiros e que deixou outros milhões em situação de vulnerabilidade social, desempregados ou vivendo na informalidade. Essa questão também é observada em outros países do planeta Terra, porém, especificamente no Brasil, a falta de políticas públicas e o negacionismo do Presidente da República e seus apoiadores agravou ainda mais a emergência pública vivenciada pelo país desde fevereiro/março de 2020.

É preciso ficarmos atentos às modificações que os cursos de formação de professores passarão nos próximos anos para verificar se o que está sendo feito na prática social estabelece relações concretas com o que está posto na legislação educacional. Na presente tese, desvelamos que a política de formação de professores está alinhada ao perfil exigido de trabalhador pelo regime de acumulação flexível. Resta-nos saber, enquanto pesquisadores, se as instituições de ensino seguirão ou não o que está posto. Essa é mais uma possibilidade de estudo decorrente dessa tese.

Inferimos que como consequência a esse cenário de implementação de uma formação vinculada aos interesses do capitalistas, aumenta-se, em curto, médio e longo prazo, a distância entre as classes sociais e as oportunidades educacionais. O caminho que observamos para esse cenário nebuloso é de resistência, de luta contra o processo de implementação da reforma do EM e da formação de professores. Não podemos aceitar uma contrarreforma educacional que não dialoga de forma efetiva com os docentes, os profissionais da educação de forma geral, os responsáveis pelas crianças, adolescentes e jovens, bem como com os próprios estudantes. Além disso, uma reforma educacional que afeta apenas o currículo, sem envolver a carreira docente e sem investimento financeiro em infraestrutura e nas condições mínimas de

funcionamento certamente não resolverá os problemas educacionais do país. É mais uma contrarreforma, conforme já denominamos.

No decorrer das discussões que realizamos na presente tese, apontamos que os professores de Biologia, Física e Química precisam mobilizar saberes que aproximem os conhecimentos de sua área com a formação técnica e profissional dos estudantes. Entretanto, nos questionamos como fazer isso sem laboratórios e/ou salas minimamente equipadas para apresentar aos estudantes os fenômenos biológicos, físicos e químicos? Como discutimos na última seção, os saberes dos professores estão vinculados à realidade objetiva, aos condicionantes e possibilidades reais, caso não sejam oferecidas as condições mínimas, é muito difícil o docente conseguir desenvolver um saber articulado, consciente e planejado.

Como podemos pensar em um docente que consegue planejar suas atividades individualmente e coletivamente, se um mesmo professor trabalha em 3 (três) ou 4 (quatro) escolas, com turnos distintos e que comumente não conhece os próprios colegas que formam a área de conhecimento? É inviável realizar um trabalho intencional, planejado e consciente sem possibilidades reais e concretas. Caso não levássemos em conta esses fatores, a presente pesquisa estaria condicionada ao plano das ideias, do imaginário e, em nossa concepção, os saberes docentes estão vinculados à realidade prática, objetiva e real.

Os saberes dos professores na perspectiva da práxis, portanto, só podem ser mobilizados em sua plenitude quando existirem condições reais para isso, o que não quer dizer que somos seres inertes, parados e que não articulamos saberes que contribuam para um projeto de educação revolucionário e transformador. Os professores e as professoras podem mobilizar saberes teórico-práticos que busquem transformar essa realidade tão difícil em que a educação escolar se encontra. Não é um movimento fácil, entretanto, é necessário. Ao mesmo tempo que os professores ensinam de forma crítica e consciente acerca da natureza e suas contradições, eles desenvolvem nos estudantes o sentido de estranhamento da forma como o capital vem usufruindo da natureza para acumular riqueza.

No caso dos professores que lecionam nos componentes curriculares que formam a área de ciências da natureza e suas tecnologias na EPTNM, inferimos que o movimento radical pode ser ainda mais potencializado, posto que os estudantes estão inseridos diretamente em contextos teórico-práticos de formação técnica e profissional. Caso recebam formação científica, tecnológica, desportiva, cultural e estética, poderão compreender de forma crítica e consciente a função social daquela determinada atividade produtiva em que atuará após formado. Destacamos que essa compreensão não se restringe ao papel que o estudante da EPTNM desempenha na indústria/empresa/comércio, mas nas relações sociais como um todo.

À medida que um professor de Biologia ensina sobre dispersão de energia nos ecossistemas, ele destaca como os seres humanos estão interferindo nessas atividades naturais. Além disso, pode frisar o papel das indústrias no desequilíbrio da natureza e do meio ambiente. A partir desse olhar, o estudante de qualquer curso, ao se inserir no mundo do trabalho, poderá compreender o papel que aquela determinada indústria/empresa desempenha na contribuição do desequilíbrio das cadeias/redes/teias alimentares. Logo, apesar de não ensinar diretamente sobre a atividade produtiva que o estudante desempenhará após concluir o curso técnico, o professor de Biologia contribui para a formação técnica e profissional do estudante, posto que ensina conhecimentos vinculados à questão ambiental que poderão ser utilizados pelos estudantes nas respectivas atividades produtivas.

Essa característica é integrativa, do ponto de vista curricular e formativo. Ela deve acontecer à medida que os professores das unidades curriculares técnicas trabalham contribuindo com a aprendizagem dos estudantes. Nessa linha, a perspectiva de complementaridade não se sustenta, bem como os itinerários formativos, pois ao passo que os futuros técnicos de nível médio constroem conhecimentos e saberes específicos, eles também vão se formando numa perspectiva mais ampla. Não podemos, portanto, defender uma contrarreforma que apresenta sentido de complementaridade e que coloca a formação geral do estudante em polo distinto da formação técnica e profissional.

Os professores e as professoras de Biologia, Física e Química precisam dispor de tempo de planejamento e de formação continuada para estabelecerem relações mais precisas e conscientes entre suas respectivas unidades curriculares e os núcleos/eixos formativos da área técnica. Sem um trabalho integrativo e intencionalmente planejado, será muito difícil realizar um fazer docente que contribua com o sentido da formação humana integral e do currículo que integra os conhecimentos gerais e os conhecimentos específicos. Eles continuarão sendo polos distintos, mesmo que os professores apresentem interesses em desenvolver um currículo integrado, se as condições materiais não forem favoráveis.

Os processos de formação continuada dentro e fora da instituição escolar são fundamentais para que os professores compreendam o sentido do currículo integrado e possam refletir em torno da contribuição do seu componente curricular para a formação humana integral dos estudantes. É imprescindível que essa formação docente tenha como centralidade a educação escolar e o currículo integrado, tendo em vista que estamos dialogando acerca de professores que atuam na EPTNM desenvolvida de forma integrada ao EM. Cumpre destacar que essa dimensão está sendo ameaçada pela política de formação de professores em vigência nos últimos anos da década 2010.

Os saberes docentes, como discutimos no decorrer da última seção, estão a serviço da educação, dos processos de ensino-aprendizagem e instituição de ensino. Como estamos dialogando acerca de uma proposta educacional contra-hegemônica e vinculada aos interesses da classe trabalhadora, se faz necessário que os professores busquem contribuir para a formação de sujeitos críticos, reflexivos e transformadores de realidades individuais e coletivas. Esse ponto é crucial, tendo em vista que a própria concepção teórico-prática em torno dos saberes docentes está permeada pela lógica do capital. Logo, precisamos deixar bem delimitado o sentido teleológico dos saberes: a transformação da realidade e a busca por uma nova sociabilidade.

Os saberes docentes vistos a partir da práxis não separam o plano das ideias (subjetividade) da realidade concreta e da prática social (objetividade). Os saberes, nessa lógica, são dos professores e apresentam características intrínsecas a esses sujeitos, porém, estão condicionados à realidade objetiva, como discutido no decorrer da tese. Um professor de Física ensina sobre os conhecimentos da física mecânica de forma teórico-prática para os estudantes, porém, a forma como esse mesmo docente mobiliza seus saberes depende dos conhecimentos apreendidos na formação inicial e continuada, das condições reais e materiais para desenvolver o seu ensino e nas possibilidades de planejar aula, logo, estão condicionados ao contexto real.

Na seção sobre os saberes docentes, discutimos eles a partir da práxis, ou seja, da necessidade de imbricamento entre teoria e prática. Além disso, defendemos que os saberes devem ter como ponto de partida e de chegada à educação e os processos educativos em suas especificidades. No caso dos professores que lecionam componentes curriculares como Biologia, Física e Química, apresentamos e defendemos os saberes teórico-práticos da educação, da pedagogia e das especificidades da Educação Profissional e Tecnológica. Posteriormente, apresentamos os saberes da área de conhecimento de ciências da natureza e suas tecnologias para atuar na EPTNM e, em seguida, os saberes teórico-práticos sobre a integração curricular e o currículo integrado. Como vimos, esse é o conjunto de saberes mais próximos da EPT e do sentido de integração curricular (EB + EPT). Finalmente, discutimos os saberes teórico-práticos acerca da necessidade de transformação, em consonância com o método do materialismo-histórico, no qual estamos vinculados.

O professor de Física, utilizado para exemplificar essa situação, pode apresentar uma grande vontade em contribuir com os processos de aprendizagem dos estudantes, entretanto, se for negada as condições materiais para o desenvolvimento profissional, ele certamente deixará de ser um docente comprometido com o seu trabalho, pois não se sentirá motivado a desenvolver um fazer em que não há retorno econômico, social e de completude profissional.

Essa questão contribui para o adoecimento e desistência de muitos professores em continuar na educação, o que incide no desinteresse das novas gerações de se tornarem professores.

A valorização social, política e econômica da profissão dos professores representa a possibilidade de constituir saberes docentes mais próximos do sentido da práxis revolucionária e transformadora, tendo em vista que, à medida que se investe nos cursos de formação inicial e continuada, na estrutura física e pedagógica das escolas, nas possibilidades de permanência dos estudantes e na valorização da profissão docente, contribui-se para mais espaços de desenvolvimento de uma visão crítica em torno da educação, da formação docente, da formação humana dos estudantes e dos processos de ensino-aprendizagem.

Esta pesquisa de doutoramento, assim como inúmeras outras ações críticas e contra-hegemônicas que estão acontecendo no interior das instituições de ensino do país, contribuem para problematizar a formação de professores, os processos de ensino-aprendizagem na EPTNM e o sentido da formação humana dos sujeitos educandos que estão nessa oferta de EM. Ressaltamos que o movimento contra-hegemônico é duro, mas assim como as borboletas, precisamos levar o grão-de-pólen para diversos lugares com o intuito de possibilitar que novas plantas germinem em outros lugares.

Logo, esperamos que essa pesquisa sirva de pressuposto teórico-prático para professores e professoras, bem como para apoiadores da causa da educação, dentre tantos sujeitos, destaco alguns agentes da política que, mesmo dentro de um movimento extremamente contraditório, lutam de forma incansável junto aos professores em busca de dias menos dolorosos para a educação da classe trabalhadora.

Esperamos que a nossa pesquisa de doutoramento chegue aos professores e as professoras que ensinam os conhecimentos biológicos, físicos e químicos nas diversas redes e instituições de ensino que ofertam EPTNM. A cada frase do presente estudo pensamos no esforço e resistência desses profissionais tão essenciais ao processo de ensino-aprendizagem e que, por fora do seu trabalho e saberes, contribuem para a formação humana dos estudantes. Esperamos que em breve possamos ouvi-los e, com isso, incorporar mais discussões teórico-prática em nossas pesquisas.

Como explicamos na introdução, a necessidade de aproximar as reflexões em torno dos saberes do referencial teórico-metodológico do materialismo histórico-dialético foi elemento crucial na decisão de seguir com uma pesquisa de caráter bibliográfico e documental. Feito esse movimento na presente tese, agora é possível recorreremos à escuta dos principais envolvidos nessa discussão: os professores e as professoras.

Do ponto de vista acadêmico, portanto, pretendemos dar continuidade ao estudo de doutoramento dialogando com os professores e as professoras que atuam na EPTNM, no sentido de receber contribuições a partir do processo de escuta desses sujeitos, o que engloba evidenciar práticas pedagógicas que caminhem no sentido da práxis, pois elas existem nas redes e instituições de ensino da EPTNM. Inferimos que esse fator é determinante na continuidade de nossas reflexões teórico-práticas e no amadurecimento das pesquisas que estamos desenvolvendo desde 2012, período esse em que tivemos o primeiro contato com os textos que dialogavam acerca dos saberes docentes.

Além disso, a pesquisa se constitui como instrumento importante para o campo da produção do conhecimento da educação profissional. Como apresentamos na seção sobre a formação docente, a discussão em torno dessa questão se desenvolveu e ganhou espaço no Brasil devido aos processos de expansão e aumento no número de matrículas da rede federal e das redes estaduais de educação, no período dos governos do Partido dos Trabalhadores. Observamos uma preocupação maior, do ponto de vista da produção do conhecimento, em problematizar a formação, o trabalho e os saberes dos professores para a EPT e EPTNM. Sendo assim, a presente tese contribui com esses estudos, pois centramos o nosso olhar em torno dos saberes docentes a partir da formação humana integral, o trabalho como princípio educativo e o currículo integrado.

No que concerne aos aspectos profissional, as leituras e reflexões que realizamos em torno da história da formação docente e do ensino de ciências da natureza, bem como do referencial teórico-metodológico do materialismo-histórico contribuíram imensamente para a nossa formação e atuação profissional, tendo em vista que pudemos compreender de forma mais aprofundada as relações estabelecidas entre a educação e o modo de produção capitalista.

O atual cenário de obscurantismo e de pensamento neoliberal e neoconservador foram elementos fundamentais para que pudéssemos compreender o nosso papel enquanto professores e formadores de estudantes que se incluirão nessa lógica perversa. O processo formativo nos cursos de mestrado e doutorado em educação profissional do IFRN nos possibilitou compreender a educação escolar enquanto instrumento político contraditório que reforça as desigualdades sociais ou contribui no sentido de diminuí-las. As leituras dos textos críticos e de base marxiana foram fundamentais nesse sentido e certamente contribuirão com o nosso fazer profissional nos contextos de ensino-aprendizagem no EM e na EJA.

Além da necessidade de ouvir os professores e professoras que estão atuando diretamente na EPTNM, julgamos que essa pesquisa pode contribuir com as discussões teórico-práticas que envolvem a formação de professores para ensinar na área de ciências da natureza

e suas tecnologias como um todo. Os professores formadores dos professores podem utilizá-las em suas aulas, sobretudo nas unidades curriculares que envolvem o ensino de ciências da natureza. No caso da formação continuada, a equipe técnico-pedagógica das instituições de ensino também pode utilizar essa tese como instrumento formativo, caso existam condições reais para tal.

Sendo assim, julgamos que alcançamos os objetivos propostos e conseguimos contribuir para a produção do conhecimento na área da educação e da educação profissional, tendo em vista que, no decorrer das seções e subseções, construímos argumentos analíticos para argumentar em torno da tese que apresentamos na introdução. Defendemos que os saberes docentes dos professores que atuam nas unidades curriculares da área de ciências da natureza e suas tecnologias podem contribuir para a formação humana integral dos estudantes da EPTNM caso sejam mobilizados a partir do sentido da práxis revolucionária e transformadora.

REFERÊNCIAS

- ADORNO, Theonor. **Concepção dialética da educação**: um estudo introdutório. 15. ed. São Paulo: Cortez, 2006.
- AGUIAR JUNIOR, Orlando. O papel do construtivismo na pesquisa em ensino de ciências. **Investigações em Ensino de Ciências**, [s. l.], v. 2, n. 3, p. 107 - 120, dez. 1998.
- AIDAR, Laura. Vida e obra de Renoir. *In*: **Toda Matéria**. [s. l.], out. 2019. Disponível em: <https://www.todamateria.com.br/vida-e-obra-de-renoir/>. Acesso em: 27 jul. 2021.
- ALMEIDA, Patrícia Cristina Albieri de; BIAJONE, Jefferson. Saberes Docentes e Formação Inicial de Professores: implicações e desafios para as propostas de formação. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 2, n. 33, p. 281 - 295, maio 2007.
- ALVES, Wanderson Ferreira. **O trabalho dos professores**: saberes, valores, atividade. Campinas: Papirus, 2010.
- ANDERY, Maria Amália Pie Abib; SÉRIO, Tereza Maria de Azevedo Pires. Há uma ordem imutável na natureza e o conhecimento a reflete: Auguste Comte (1798-1857). *In*: ANDERY, Maria Amália Pie Abib *et al.* **Para compreender a ciência**: uma perspectiva histórica. Rio de Janeiro: Garamond, 2012. p. 371 - 392.
- ANTUNES, Ricardo. Século XXI: Nova era da precarização estrutural do trabalho. *In*: ANTUNES, Ricardo; BRAGA, Ruy (Org.). **Infoproletários**: degradação real e virtual do trabalho. São Paulo: Boitempo, 2009. p. 231 - 239.
- ARAUJO, Arali Aparecida da Costa; SANTOS, Sandro Prado. Olhares para o ensino de Biologia: concepções de estudantes do ensino médio. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE DIDÁTICA E PRÁTICA DE ENSINO, 17., 2014, Fortaleza. **Anais eletrônicos**. Fortaleza: ENDIPE 2014, p. 1-5. Disponível em: <http://www.uece.br/eventos/xviiendipe/>. Acesso em: 17 fev. 2021.
- ARAUJO, Ronaldo Marcos de Lima. Formação de docentes para a Educação Profissional e Tecnológica: por uma pedagogia integradora da educação profissional. **Trabalho & Educação**, [s. l.], vol. 7, nº 2, p. 54 - 63, ago, 2008.
- ARAUJO, Ronaldo Marcos de Lima. A reforma do ensino médio do Governo Temer, a educação básica e o cerco ao futuro dos jovens pobres. **Holos**, [S. l.], v. 8, p. 219 - 232, 31 dez. 2018.
- ARMSTRONG, Diane Lucia de Paula; BARBOZA, Liane Maria Vargas. **Metodologia do ensino de ciências biológicas e da natureza**. Curitiba: InterSaberes, 2012.
- AZEVEDO, Maria Cristina Stella de. Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula. *In*: CARVALHO, Anna Maria Pessoa de (org). **Ensino de Ciências**: unindo a pesquisa e a prática. São Paulo: Cengage Learning, 2004, p. 19-35.

BARACHO, Maria das Graças. **Formação profissional para o mundo do trabalho: uma travessia em construção?** Natal: Editora IFRN, 2018. Disponível em: <https://memoria.ifrn.edu.br/handle/1044/1678>. Acesso em: 7 dez. 2020.

BARBOZA, Renato; MELONI, Reginaldo Alberto. A disciplina de História Natural no século XIX: um estudo dos objetos de ensino. **Pedagogia em Foco**, [S. l.], v. 13, n. 10, p. 35 - 50, dez. 2018.

BERGO, Antônio. O positivismo: caracteres e influência no Brasil. **Reflexão**, Campinas, v. 8, n. 25, p. 47 - 97, jan. 1983.

BOLSONARO, Jair Messias. Bolsonaro chama estudantes de "idiotas úteis". **Youtube**, 15 de Maio de 2019. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=Dq6FzPs0gAI>. Acesso em: 1 maio. 2022.

BONFIM-SILVA, Venâncio; CARMO, Edinaldo Medeiros. Saberes experiência is: reflexões sobre a prática pedagógica no ensino de ciências e biologia. **Práxis Educacional**, [S. l.], v. 16, n. 38, p. 421 - 430, jan. 2020.

BORGES, Maria Célia; DALBERIO, Osvaldo. Aspectos metodológicos e filosóficos que orientam as pesquisas em educação. **Revista Iberoamericana de Educación**, [s. l.], v. 5, n. 43, p. 1 - 10, jul. 2007.

BUSS, Cristiano da Silva. A pesquisa e o ensino de ciências no Período Colonial brasileiro. **Educar Mais**, [s. l.], v. 1, n. 1, p. 91 - 100, jul. 2016. Disponível em: <http://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/educarmais/article/view/503/385>. Acesso em: 17 mar. 2021.

BRASIL. **Decreto nº 7.566, de 23 de setembro de 1909**. Crêa nas capitaes dos Estados da Republica Escolas de Aprendizes Artifices, para o ensino profissional primario e gratuito. Rio de Janeiro, DF [1909]. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1900-1909/decreto-7566-23-setembro-1909-525411-publicacaooriginal-1-pe.html#:~:text=Decreta%3A,ensino%20profissional%20primario%20e%20gratuito>. Acesso em: 17 mar. 2021.

BRASIL. **Decreto nº 16.782-A, de 13 de janeiro de 1925**. Estabelece o concurso da União para a diffusão do ensino primario, organiza o Departamento Nacional do Ensino, reforma o ensino secundario e o superior e dá outras providencias. Rio de Janeiro, DF: Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1910-1929/D16782aimpressao.htm. Acesso em: 09. Abr. 2021.

BRASIL. **Decreto-Lei nº 19.890, de 18 de abril de 1931**. Dispõe sobre a organização do ensino secundário. Rio de Janeiro, DF: Presidência da República, [1931a]. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1930-1939/decreto-19890-18-abril-1931-504631-publicacaooriginal-141245-pe.html>. Acesso em: 11 nov. 2020.

BRASIL. **Decreto nº 20.158, de 30 de junho de 1931**. Organiza o ensino comercial, regulamenta a profissão de contador e dá outras providências. Rio de Janeiro, DF: Presidencia da República, [1931b]. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1930->

1939/decreto-20158-30-junho-1931-536778-republicacao-81246-pe.html. Acesso em: 17 ago. 2021.

BRASIL. **Decreto nº 1.190, de 4 de abril de 1939.** Dá organização à Faculdade Nacional de Filosofia. Rio de Janeiro, DF: Presidência da República, [1939]. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/declei/1930-1939/decreto-lei-1190-4-abril-1939-349241-publicacaooriginal-1-pe.html>. Acesso em: 11 nov. 2020.

BRASIL. **Decreto-Lei nº 4.244, de 9 de abril de 1942.** Lei orgânica do ensino secundário. Rio de Janeiro, DF [1942a]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/1937-1946/De14244.htm. Acesso em: 17 mar. 2021.

BRASIL. **Decreto-Lei nº 4.073, de 30 de janeiro de 1942.** Lei orgânica do ensino industrial. Rio de Janeiro, DF [1942b]. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/declei/1940-1949/decreto-lei-4073-30-janeiro-1942-414503-publicacaooriginal-1-pe.html>. Acesso em: 30 nov. 2021.

BRASIL. **Decreto-Lei nº 9.613, de 20 de agosto de 1946.** Rio de Janeiro, DF [1946]. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/declei/1940-1949/decreto-lei-8530-2-janeiro-1946-458443-publicacaooriginal-1-pe.html>. Acesso em: 30 nov. 2021.

BRASIL. **Lei nº 4.024, de 20 de dezembro de 1961.** Fixa as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Brasília, DF: Presidência da República, [1961]. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1960-1969/lei-4024-20-dezembro-1961-353722-publicacaooriginal-1-pl.html>. Acesso em: 11 nov. 2020.

BRASIL. **Indicação s/nº/62 do Conselho Federal de Educação.** Amplitude e desenvolvimento das matérias obrigatórias, MEC/CFE/CEMP (1962). Disponível em: <http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/me002475.pdf>. Acesso em: 08 abr. 2021.

BRASIL. **Lei nº 5.540, de 28 de novembro de 1968.** Fixa normas de organização e funcionamento do ensino superior e sua articulação com a escola média, e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, [1968]. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1960-1969/lei-5540-28-novembro-1968-359201-publicacaooriginal-1-pl.html>. Acesso em: 11 nov. 2020.

BRASIL. **Lei nº 5.692, de 11 de agosto de 1971.** Fixa Diretrizes e Bases para o ensino de 1º e 2º graus, e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, [1971a]. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1970-1979/lei-5692-11-agosto-1971-357752-publicacaooriginal-1-pl.html>. Acesso em: 11 nov. 2020.

BRASIL. **Resolução nº 8, de 1º de dezembro de 1971.** Fixa o núcleo-comum para os currículos do ensino de 1º e 2º graus, definindo-lhe os objetivos e amplitudes. Brasília: MEC/CFE [1971b]. Disponível em: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/viewer.html?pdfurl=https%3A%2F%2Fwww.scielo.br%2Fj%2Freb%2Fa%2FHGRfCn9wSk7XZckTQKFDYDg%2F%3Fformat%3Dpdf%26lang%3Dpt&clen=4567670&chunk=true>. Acesso em: 08. Abr. 2021.

BRASIL. **Lei nº 7.044, de 18 de Outubro de 1982.** Altera dispositivos da Lei nº 5.692, de 11 de agosto de 1971, referentes a profissionalização do ensino de 2º grau. Brasília: Presidência

da República, [1982]. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1980-1987/lei-7044-18-outubro-1982-357120-publicacaooriginal-1-pl.html>. Acesso em: 09. Abr. 2021.

BRASIL. **Lei nº 9.394/96, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília, DF: Presidência da República, [1996]. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm>. Acesso em: 2 jul. 2019.

BRASIL. **Decreto nº 2.208/97 de 17 de abril de 1997**. Regulamenta o § 2º do art. 36 e os arts. 39 a 42 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília, DF: Presidência da República, [1997a]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/D2208.htm. Acesso em: 4 ago. 2019.

BRASIL. **Resolução nº 2, de 26 de junho de 1997**. Dispõe sobre os programas especiais de formação pedagógica de docentes para as disciplinas do currículo do ensino fundamental, do ensino médio e da educação profissional em nível médio. Brasília, DF: Conselho Nacional de Educação, [1997b]. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/rcp002_97.pdf. Acesso em: 12 nov. 2020.

BRASIL. **Resolução CEB nº 3 de 26 de junho de 1998**. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Brasília, DF: Conselho Nacional de Educação, [1998]. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/rceb03_98.pdf. Acesso em: 17 mar. 2021.

BRASIL. **Decreto nº 3.276, de 6 de dezembro de 1999**. Dispõe sobre a formação em nível superior de professores para atuar na educação básica, e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, [1999a]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/D3276.htm. Acesso em: 11 nov. 2020.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura (MEC). **Referências para a formação de professores**. Brasília, DF: MEC/SEF, [1999b]. Disponível em: <https://www.novaconcursos.com.br/blog/pdf/referencias-formacao-professores.pdf>. Acesso em: 12 nov. 2020.

BRASIL. Eny Marisa Maia. Mec (org.). **Parâmetros Curriculares Nacionais: ensino médio. Ensino Médio. 1999c**. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>. Acesso em: 17 mar. 2021.

BRASIL. **Lei nº 10.172, de 9 de janeiro de 2001**. Aprova o Plano Nacional de Educação e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, [2001a]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/110172.htm. Acesso em: 12 nov. 2020.

BRASIL. **Parecer nº 9, de 8 de maio de 2001**. Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena. Brasília, DF: Conselho Nacional de Educação, [2001b]. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/009.pdf>. Acesso em: 31 ago. 2021.

BRASIL. **Resolução nº 2, de 2 de fevereiro de 2002**. Institui a duração e a carga horária dos cursos de licenciatura, de graduação plena, de formação de professores da Educação Básica em nível superior. Brasília, DF: Conselho Nacional de Educação, [2002a]. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CP022002.pdf>. Acesso em: 12 nov. 2020.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais+**: ensino médio. 2002b. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf> . Acesso em: 17 mar. 2021.

BRASIL. **Decreto nº 5.154/04 de 23 de julho de 2004**. Regulamenta o § 2º do art. 36 e os arts. 39 a 41 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, [2004]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/d5154.htm. Acesso em: 4 ago. 2019.

BRASIL. **Decreto nº 5.800, de 8 de junho de 2006**. Dispõe sobre o Sistema Universidade Aberta do Brasil - UAB. Brasília, DF: Presidência da República, [2006]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/decreto/d5800.htm. Acesso em: 14 jan. 2022.

BRASIL. **Lei nº 11.892, de 19 de dezembro de 2008**. Institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, [2008]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2008/Lei/L11892.htm. Acesso em: 4 ago. 2019.

BRASIL. **Decreto nº 6.755, de 29 de janeiro de 2009**. Institui a Política Nacional de Formação de Profissionais do Magistério da Educação Básica, disciplina a atuação da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior -CAPES no fomento a programas de formação inicial e continuada, e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, [2009]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/decreto/d6755.htm. Acesso em: 12 nov. 2020.

BRASIL. **Portaria nº 1.328, de 23 de setembro de 2011**. Institui a Rede Nacional de Formação Continuada dos Profissionais do Magistério da Educação Básica Pública. Brasília, DF: Ministério da Educação e Cultura, [2011]. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=10039-portaria-1328-23-09-2011&category_slug=fevereiro-2012-pdf&Itemid=30192. Acesso em: 12 nov. 2020.

BRASIL. **Resolução CNE/CEB nº 2 de 30 de Janeiro de 2012**. Define Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Brasília, DF: Conselho Nacional de Educação, [2012a] . Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=9864-rceb002-12&category_slug=janeiro-2012-pdf&Itemid=30192. Acesso em: 17 de mar. 2021.

BRASIL. **Resolução do CNE/CEB nº 6, de 20 de setembro de 2012**. Define Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional Técnica de Nível Médio. DF: Conselho Nacional de Educação, [2012b] . Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=11663-rceb006-12-pdf&category_slug=setembro-2012-pdf&Itemid=30192. Acesso em: 09. Abr. 2021.

BRASIL. **Lei nº 13.0005, de 25 de junho de 2014.** Aprova o Plano Nacional de Educação - PNE e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, [2014]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2014/lei/113005.htm. Acesso em: 12 nov. 2020.

BRASIL. **Resolução nº 2, de 1 de julho de 2015.** Define as 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. Brasília, DF: Conselho Nacional de Educação, [2015]. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/agosto-2017-pdf/70431-res-cne-cp-002-03072015-pdf/file>. Acesso em: 12 nov. 2020.

BRASIL. **Lei nº 13.415, de 16 de fevereiro de 2017.** Altera as Leis nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, e 11.494, de 20 de junho 2007, que regulamenta o Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação, a Consolidação das Leis do Trabalho - CLT, aprovada pelo Decreto-Lei nº 5.452, de 1º de maio de 1943, e o Decreto-Lei nº 236, de 28 de fevereiro de 1967; revoga a Lei nº 11.161, de 5 de agosto de 2005; e institui a Política de Fomento à Implementação de Escolas de Ensino Médio em Tempo Integral. Brasília, DF: Presidência da República, [2017b]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2017/Lei/L13415.htm. Acesso em: 17. mar. 2021.

BRASIL. **Resolução CNE/CEB nº 3, de 21 de novembro de 2018.** Atualiza as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio Brasília, DF: Conselho Nacional de Educação [2018a]. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=102481-rceb003-18&category_slug=novembro-2018-pdf&Itemid=30192. Acesso em: 17. Mar. 2021.

BRASIL. **Conselho Nacional de Educação.** Base Nacional Comum Curricular: educação é a base. Brasília, DF: 2018b Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 25 mar. 2021.

BRASIL. **Resolução nº 2, de 20 de dezembro de 2019.** Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores para a Educação Básica e institui a Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica (BNC-Formação). Brasília, DF: Conselho Nacional de Educação, [2019a]. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/dezembro-2019-pdf/135951-rcp002-19/file>. Acesso em: 12 nov. 2020.

BRASIL. **Parecer do CNE nº 22, de 7 de novembro de 2019.** Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores para a Educação Básica e Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica (BNC-Formação). Brasília, DF: Conselho Nacional de Educação [2019b]. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=133091-rcp002-19-3&category_slug=dezembro-2019-pdf&Itemid=30192. Acesso em: 09 abr. 2021.

BRASIL. **Catálogo nacional de cursos técnicos**. 4. ed. Brasília, DF: Ministério da Educação e Cultura, [2020a]. Disponível em: <http://cnct.mec.gov.br/cnct-api/catalogopdf>. Acesso em: 29 mar. 2021.

BRASIL. **Resolução nº 1, de 27 de outubro de 2020**. Dispõe sobre as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Continuada de Professores da Educação Básica e institui a Base Nacional Comum para a Formação Continuada de Professores da Educação Básica (BNC-Formação Continuada). Brasília, DF: Conselho Nacional de Educação, [2020b]. Disponível em: <https://www.in.gov.br/web/dou/-/resolucao-cne/cp-n-1-de-27-de-outubro-de-2020-285609724>. Acesso em: 12 nov. 2020.

Brasil. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Brasil no Pisa 2018** [recurso eletrônico]. Brasília, DF [2020c]: MEC.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. **Resolução CNE/CP nº 1, de 5 de janeiro de 2021**. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Profissional e Tecnológica, DF: 2021. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/resolucao-cne/cp-n-1-de-5-de-janeiro-de-2021-297767578>. Acesso em: 25. mar. 2021.

BRILHANTE, Sebastiana Estefana Torres; CAVALCANTE, Ilane Ferreira. A formação do licenciando para a educação profissional no curso de licenciatura em química do Instituto Federal do Rio Grande do Norte (IFRN). *In: IV Colóquio Nacional e I Colóquio Internacional a Produção do Conhecimento em Educação Profissional*, 2017, Natal, RN. **Anais eletrônicos**. Natal: IFRN, 2017. p. 1-12. Disponível em: <https://ead.ifrn.edu.br/coloquio/anais/2017/trabalhos/eixo3/E3A6.pdf>. Acesso em: 13 nov. 2020.

CABRAL NETO, Antônio. **Mudanças socioeconômicas e políticas e suas repercussões no campo da política educacional**. 2012. Disponível em: <https://mail.google.com/mail/u/0/#search/cabral+neto/14d7317f5a2bc193?projector=1>. . Acesso em: 29 jun. 2021.

CAIRES, Vanessa Guerra. OLIVEIRA, Maria Auxiliadora Monteiro. **Educação Profissional Brasileira: da colônia ao PNE 2014-2024**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2016.

CALDERÓN, Magdalena Carmen Frida Kahlo y. **Sin esperanza**. Ciudad de México, 1945. Óleo sobre tela. Disponível em: <https://www.lacamaradelarte.com/2018/02/sin-esperanza.html>. Acesso em: 22 jul. 2021.

CAMPANI, Adriana. **A racionalidade pedagógica na formação do professor**. 2014. Disponível em: <http://www.uece.br/endipe2014/ebooks/livro4/24.%20A%20%20RACIONALIDADE%20PEDAGOGIA%20NA%20FORMACAO%20PROFESSOR.pdf>. Acesso em: 7 dez. 2020.

CAMPOS, Roselane Fátima. **A reforma da formação inicial dos professores nos anos 1990**. 2002. 242 f. Tese (Doutorado) - Curso de Educação, Universidade de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

CARMINATTI, Bruna; PINO, José Claudio del. Concepções dos professores da área das ciências da natureza acerca da construção da interdisciplinaridade no ensino médio

politécnico: a contribuição dos saberes docentes na realidade de duas escolas do norte gaúcho. **Investigações em Ensino de Ciências**, [s. l.], v. 20, n. 2, p. 103-116, jun, 2016.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Critérios estruturantes para o ensino de ciências. *In*: CARVALHO, Anna Maria Pessoa de (org). **Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática**. São Paulo: Cengage Learning, 2004, p. 1-19.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de; PÉREZ-GIL, Daniel. **Formação de professores de ciências: tendências e inovações**. 10. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

CASTELLS, Manuel. **A sociedade em rede**. 6. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1999.

CASTRO, Ruth Schmitz. A atividade: uma outra história. *In*: CARVALHO, Anna Maria Pessoa de (org). **Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática**. São Paulo: Cengage Learning, 2004, p. 101-118.

CIAVATTA, Maria. Qualificação, formação ou educação profissional? Pensando além da semântica. *Contexto Educação, IJUI*, v. 13, n. 51, p. 51-66, jan, 1998.

CIAVATTA, Maria. A educação profissional do cidadão produtivo à luz de uma análise de contexto. **Proposta**, [s. l.], v. 29, n. 86, p. 76-89, jun, 2000.

CIAVATTA, Maria. A formação integrada: a escola e o trabalho como lugares de memória e de identidade. *In*: FRIGOTTO, Gaudêncio; CIAVATTA, Maria; RAMOS, Marise (Org.). **Ensino Médio Integrado: Concepção e Contradições**. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2012. p. 83-107.

CIAVATTA, Maria. Trabalho-educação: uma unidade epistemológica, histórica e educacional. **Revista Trabalho Necessário**, [s. l.], v. 17, n. 32, p. 132-149, mar, 2019.

CIAVATTA, Maria. História e historiografia em trabalho-educação e o pensamento crítico. **Revista Trabalho Necessário**, [s. l.], v. 18, n. 35, p. 6-19, jan, 2020.

CONFORTIN, Renata; CAIMI, Flávia Eloisa. Constituição e Mobilização de Saberes Docentes: perscrutando práticas de professores de biologia no ensino médio. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, [s. l.], p. 157-181, abr, 2017.

CUNHA, Luiz Antonio. **Ensino profissional na irradiação do industrialismo**. São Paulo: Editora: Unesp, 2005.

CURADO-SILVA, Kátia Augusta Curado Pinheiro Cordeiro da. A formação de professores na perspectiva crítico-emancipadora. **Linhas Críticas**, Brasília, v. 17, n. 32, p. 13-33, jan, 2011.

CURADO-SILVA, Kátia Augusta Curado Pinheiro Cordeiro Curado. Epistemologia da práxis na formação de professores: perspectiva crítico emancipadora. **Revista de Ciências Humanas**, Frederico Westphalen, v. 31, n. 2, p. 121-135, set, 2017.

CURADO-SILVA, Kátia Augusta Curado Pinheiro Cordeiro Curado. **Epistemologia da práxis na formação de professores: perspectiva crítico-emancipadora**. Campinas: Mercado de Letras, 2018.

CURADO-SILVA, Kátia Augusta Curado Pinheiro Cordeiro da. A (de)Formação de Professores na Base Nacional Comum Curricular. *In*: UCHOA, Antonio Marcos da Conceição; LIMA, Átila de Menezes; SENA, Ivânia Paula Freitas de Souza (Orgs.) **Diálogos críticos**, volume 2: reformas educacionais: avanço ou precarização da educação pública? Porto Alegre: Editora Fi, 2020. p. 102-122.

CURY, Carlos Roberto Jamil. **Educação e Contradição: elementos metodológicos para uma teoria crítica do fenômeno educativo**. São Paulo: Cortez Editora, 1985.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta Maria. **Ensino de Ciências: Fundamentos e métodos**. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

DINIZ-PEREIRA, Júlio Emílio Diniz. Debates e pesquisas no Brasil sobre a formação docente. *In*: PEREIRA, Júlio Emílio Diniz. **Formação de professores: pesquisas, representações e poder**. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2006.

DINIZ-PEREIRA, Júlio Emílio. A situação atual dos cursos de licenciatura no Brasil frente à hegemonia da educação mercantil e empresarial. **Revista Eletrônica de Educação**, [s. l.], v. 9, n. 3, p. 273-280, nov, 2015.

DINIZ-PEREIRA, Júlio Emílio; SOARES, Leôncio José Gomes. Formação de educadoras/es, diversidade e compromisso social. **Educação em Revista**, [s. l.], v. 35, p. 1-23, mar, 2019.

DUARTE, Newton. Conhecimento tácito e conhecimento escolar na formação do professor (por que Donald Schön não entendeu Luria). **Educação & Sociedade**. Campinas, v. 24, n. 83, p. 601-625, ago, 2003.

DUARTE NETO, José Henrique. Epistemologia da prática: fundamentos teóricos e epistemológicos orientadores da formação de professores que atuam na educação básica. **Revista Educação e Cultura Contemporânea**, Rio de Janeiro, v. 10, n. 21, p. 48-69, jan, 2013.

EVANGELISTA, Olinda.; SHIROMA, Eneida Oto;. Professor: protagonista e obstáculo da reforma. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 33, n. 3, p. 531-541, set, 2007.

FARTES, Vera; SANTOS, Adriana Paula. OLIVEIRA, Paula. Saberes, identidades, autonomia na cultura docente da educação profissional e tecnológica. **Cadernos de Pesquisa**, [s. l.], v. 41, n. 143, p. 376-401, ago, 2011.

FOLCO , Laurent. **[062]**. Monaco, 2019. [sem informação]. Disponível em: <https://www.instagram.com/p/Bu0vWGrlwW8/>. Acesso em: 22 jul. 2021.

FONSECA, Christine Meyrelles Felipe da. Formação e saberes docentes na educação profissional: um relato de experiência. **Revista Brasileira da Educação Profissional e Tecnológica**, [s. l.], v. 1, n. 12, p.170-185, jan, 2017.

FONSECA, João José Saraiva. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002.

FREITAS, Luiz Carlos. **A reforma empresarial na educação**: nova direita, velhas ideias. São Paulo: Expressão Popular, 2018.

FREITAS, Maria Auxiliadora. Práxis pedagógica e professores intelectuais: refletindo as tensões e concepções da formação/prática docente. **Práxis Educacional**, [S. l.], v. 1, n. 1, p. 135-150, 2020. Disponível em: <https://periodicos2.uesb.br/index.php/praxis/article/view/485>. Acesso em: 9 jul. 2022.

FRIGOTTO, Gaudêncio. Trabalho como princípio educativo: por uma superação das ambigüidades. **Boletim Técnico do SENAC**, Rio de Janeiro, v. 11, n. 3, p. 175-182, set, 1985.

FRIGOTTO, Gaudencio; CIAVATTA, Maria. Educação básica no Brasil da década de 1990: subordinação ativa e consentida à lógica do mercado. **Educação & Sociedade**, Campinas, v. 24, n. 82, p. 93-130, abr. 2003. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/es/v24n82/a05v24n82.pdf>. Acesso em: 17 mar. 2021.

FRIGOTTO, Gaudêncio. **A Produtividade da Escola Improdutiva**. 7. ed. São Paulo: Editora Cortez, 2006.

FRIGOTTO, Gaudêncio. Os circuitos da história e o balanço da educação no Brasil na primeira década do século XXI. **Revista Brasileira de Educação**, [s. l.], v. 16, n. 46, p. 235-254, abr, 2011.

FRIGOTTO, Gaudêncio; RAMOS, Marise; CIAVATTA, Marise (Orgs). **Ensino Médio Integrado**: concepção e contradições. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2012.

GADOTTI, Moacir. **Concepção dialética da educação**: um estudo introdutório. 15. ed. São Paulo: Cortez, 2006.

GAUTHIER, Clemont *et al.* **Por uma teoria da pedagogia**. 3. ed. Editora Unijai, Ijuí, 2013.

GARIGLIO, José Ângelo; BURNIER, Suzana. Saberes da docência na educação profissional e tecnológica: um estudo sobre o olhar dos professores. **Educação em Revista**, [s. l.], v. 28, n. 1, p. 211-236, mar, 2012.

GATTI, Bernadete Angelina. Formação de professores no Brasil: características e problemas. **Educação & Sociedade**, Campinas, v. 31, n. 113, p. 1.355-1.379, out, 2010.

GATTI, Bernadete Angelina. Educação, escola e formação de professores: políticas e impasses. **Educar em Revista**, Curitiba, n. 50, p. 51-67, out, 2013.

GATTI, Bernadete Angelina. Formação inicial de professores para a educação básica: pesquisas e políticas educacionais. **Estudos em avaliação educacional**, São Paulo, v. 25, n. 57, p. 24-54, jan, 2014.

GATTI, Bernadete Angelina. Formar professores no Brasil: contradições, políticas e perspectivas. *In*: SANGENIS, Luiz Fernando Conde; OLIVEIRA, Elaine Ferreira Rezenda

de; CARREIRO, Heloísa Josiele Santos. **Formação de professores para uma educação plural e democrática**: narrativas, saberes, práticas e políticas educativas na América Latina [online]. Rio de Janeiro: EdUERJ, 2018.

GATTI, Bernadete Angelina *et al.* (Org.). **Professores do Brasil**: novos cenários de formação. Brasília: Unesco, 2019. Disponível em: <https://www.fcc.org.br/fcc/wp-content/uploads/2019/05/Livro_ProfessoresDoBrasil.pdf>. Acesso em: 6 nov. 2019.

GERALDO, Antonio Carlos Hidalgo. Didática de ciências naturais na perspectiva histórico-crítica. 2ª ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2014.

GOGH, Vincent Willem van . Grama Longa com Borboleta. Óleo sobre tela. Disponível em: <https://www.wikiart.org/en/vincent-van-gogh/two-white-butterflies-1889>. Acesso em: 31 out. 2021.

GRANVILLE, Nilton César; CORRÊA, Adriana Katia. Saberes dos professores da educação profissional técnica de nível médio em enfermagem. **Revista Cocar**, [s. l.], v. 23, n. 12, p. 1-31, jun, 2018.

GREGÓRIO, Ana Paula Hilário; RIVELINI, Angélica Cristina; LABURO, Carlos Eduardo. Análise da mobilização de saberes docentes a partir de relatos produzidos por licenciandos em química após a autoscopia trifásica. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, [s. l.], v. 12, n. 1, p. 331-357, mar, 2019.

HARVEY, David. **A Condição pós-moderna**. 14. ed. São Paulo: Loyola. 2014.

HENRIQUE, Ana Lúcia Sarmento; NASCIMENTO, José Mateus do. Sobre Práticas Integradoras: um estudo de ações pedagógicas na educação básica. **Holos**, [s. l.], v. 4, p. 63-75, ago, 2015.

HOBOLD, Márcia Souza. Diretrizes curriculares para a formação inicial de professores: interesses e intencionalidades. **Revista Didática Sistêmica**, [s. l.], v. 2, n. 22, p. 57-72, jun, 2020.

JAPIASSÚ, Hilton; MARCONDES, Danilo. **Dicionário básico de Filosofia**. 3. ed. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 2001.

JOLLIFFE, Dean (Org.). **Poverty and shared prosperity in 2018**. Washington: World Bank Publications, 2018. Disponível em: <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/30418/9781464813306.pdf>. Acesso em: 13 out. 2019.

KONDER, Leandro. **O futuro da filosofia da práxis**: o pensamento de Marx no século XXI. 2. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1992.

KONDER, Leandro. **História das ideias socialistas no Brasil**. São Paulo: Expressão Popular, 2003.

KUCERA, Lia. O ensino de ciências: uma breve visão histórica. *In*: CRUZ, Christiane Gioppo Marques *et al.* **Fundamentos Teóricos das Ciências Naturais**. IESDE Brasil S.A: Curitiba. 2012.

KUENZER, Acácia. **Ensino médio e profissional**: as políticas do estado neoliberal. São Paulo, SP: Cortez, 1997.

KUENZER, Acacia Zeneida. As políticas de formação: a constituição da identidade do professor sobrando. **Educação & Sociedade**, [s. l.], v. 20, n. 68, p. 163-183, dez, 1999.

KUENZER, Acacia Zeneida. A formação de professores para o ensino médio: velhos problemas, novos desafios. **Educação e Sociedade**, Campinas, v. 32, n. 116, p. 667-687, jul, 2011.

KRASILCHIK, Myriam. Reformas e realidade: o caso do ensino das ciências. **Perspec** São Paulo, v. 14, n. 1, p. 85-93, jan, 2000.

LELIS, Isabel Alice. Do ensino de conteúdos aos saberes do professor: mudança de idioma pedagógico?. **Educação & Sociedade**, [s. l.], v. 22, n. 74, p. 43-58, jan, 2001.

LENIN, Vladimir Ilyich. **As tarefas revolucionárias da Juventude**. São Paulo: Editora Expressão Popular, 2015.

LIMA FILHO, Domingos Leite. A universidade tecnológica e sua relação com o ensino médio e a educação superior: discutindo a identidade e o futuro dos CEFETs. *In*: **Perspectiva - Revista do Centro de Ciências da Educação da UFSC**, Florianópolis, v. 23, n. 2, p. 349-380, 2005.

LIMA, José Ossian Gadelha de; LEITE, Luciana Rodrigues. Historicidade dos cursos de licenciatura no Brasil e sua repercussão na formação do professor de química. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, [s. l.], v. 9, n. 3, p. 143-162, jun, 2018.

LIMA, Iana Gomes de; HYPOLITO, Álvaro Moreira. A expansão do neoconservadorismo na educação brasileira. **Educação e Pesquisa**, [s. l.], v. 45, n. 1, p. 1-15, jul, 2019.

MACIEL, Lizete Shizue Bomura; SHIGUNOV NETO, Alexandre. A educação brasileira no período pombalino: uma análise histórica das reformas pombalinas do ensino. **Educação e Pesquisa**, [s. l.], v. 32, n. 3, p. 465-476, dez, 2006.

MACIEL-CABRAL, Hiléia Monteiro; SILVA, Cirlande Cabral da; ARAËJO, Cleusa Suzana Oliveira de. Saberes docentes na formação inicial de professores de Biologia. **Revista Prática Docente**, [s. l.], v. 4, n. 2, p. 669-684, dez, 2019.

MACHADO, Lucília Regina de Souza. Formação de professores para educação profissional e tecnológica: perspectivas históricas e desafios contemporâneos. *In*: MEC/INEP. (Org.). **Formação de professores para a educação profissional e tecnológica**. Coleção Educação Superior em Debate, v. 8, p. 67-82. Brasília: MEC/INEP, 2008.

MACHADO, Lucília Regina de Souza. Formação docente para a educação profissional: limites e possibilidades de institucionalização. **Cadernos de Pesquisa**, [s. l.], v. 26, n. 4, p. 200-225, dez, 2019.

MAGALHÃES, Jonas Emanuel Pinto. Saberes docentes sob a lente do materialismo histórico dialético: revisão crítica de fundamentos teóricos-metodológicos da epistemologia da prática a partir de um estudo comparativo. **Revista Internacional de Formação de Professores (Ripf)**, [s. l.], v. 2, n. 1, p. 109-136, maio, 2016.

MANFREDI, Sílvia. **Educação profissional no Brasil**. São Paulo: Cortez, 2002.

MARX, Karl. ENGELS, Friedrich. Manifesto do partido comunista. In: MARX, Karl & Engels, Friedrich. **Obras escolhidas**. Moscou: Progresso, 1982.

MARX, Karl. **Manuscritos Econômico-Filosóficos**. São Paulo: Boitempo, 2004.

MARX, Karl. **Crítica à filosofia de direito de Hegel**. São Paulo, Editora Boitempo, 2005.

MARX, Karl. **Grundrisse**. São Paulo: Boitempo, 2011.

MARX, Karl. **A revolução antes da revolução**. 2. ed. São Paulo: Expressão Popular, 2015.

MARX, Karl. ENGELS, Friedrich Engels. **A Ideologia Alemã**: crítica da mais recente filosofia alemã em seus representantes Feuerbach, B. Bauer e Stirner. Petrópolis: Vozes, 2019.

MASSUCATO, Jaqueline Cristina; AKAMINE, Aline Aparecida; AZEVEDO, Heloisa Helena Oliveira de. Formação inicial de professores na perspectiva histórico-crítica: por quê? para quê? para quem?. **Revista Histedbr On-Line**, [s. l.], v. 12, n. 46, p. 130-145, set, 2012.

MEDEIROS NETA, Olivia Morais *et al.* A educação profissional nas leis de diretrizes e bases da educação: pontos e contrapontos. **Holos**, [s. l.], v. 4, p. 172-189, nov, 2018a.

MEDEIROS NETA, Olivia Morais *et al.* Organização e estrutura da educação profissional no Brasil: da Reforma Capanema às leis de equivalência. **Holos**, [s. l.], v. 4, p. 223-235, nov, 2018b.

MELO, Elda Silva do Nascimento; SANTOS, Camila Rodrigues dos. A formação continuada de professores(as) no Brasil: do século XX ao século XXI. **Humanidades & Inovação**, [s. l.], v. 11, n. 7, p. 89-104, jul, 2020.

MOURA, Dante Henrique. A função social da rede federal de educação profissional e tecnológica na educação brasileira. **Tecnologia & Desenvolvimento Sustentável**, [s. l.] v. 1, p. 3-23, jan, 2007.

MOURA, Dante Henrique. A formação de docentes para a educação profissional e tecnológica. **Revista Brasileira da Educação Profissional e Tecnológica**, [s. l.] v. 1, p. 23-38, jan, 2008.

MOURA, Dante Henrique. **Trabalho e formação docente na educação profissional**. Curitiba: IFPR, 2014.

MOURA, Dante Henrique.; LIMA FILHO, Domingos Leite. A reforma do ensino médio: regressão de direitos sociais. **Retratos da Escola**, [s. l.], v. 11, n. 20, p. 109-115, ago, 2017.

MONTANUCCI, Rosimeire; MONTEIRO, Filomena Maria de Arruda. **Os saberes da docência na educação profissional técnica de nível médio integrada ao ensino médio**: perspectivas e desafios. Disponível em: http://www.pucpr.br/eventos/educere/educere2008/anais/pdf/305_249.pdf. Acesso em: 25 out. 2020.

MORADILLO, Edílson Fortuna de. **A dimensão prática na Licenciatura em Química da UFBA**: possibilidades para além da formação empírico-analítica. 2010. 266 f. Tese (Doutorado) - Curso de Educação, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2010.

MORAES, José Uibson Pereira. A visão dos alunos sobre o ensino de física: um estudo de caso. **Scientia Plena**, [s. l.], v. 5, n. 11, p. 1-7, dez, 2009.

MORAES, Maria Célia; PACHECO, José Augusto; EVANGELISTA, Maria Olinda. **Formação de Professores**: perspectiva educacionais e curriculares. Porto: Porto Editora, 2003.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo. Análise textual discursiva: processo reconstrutivo de múltiplas faces. **Ciência & Educação**, [s. l.], v. 18, n. 1, p. 117-128, jun, 2006.

MORAIS, João Kaio Cavalcante de. **A formação inicial de professores de Biologia no IFRN**: desvelando os sentidos do ensinar. 2015. 84 f. Monografia (Graduação em Biologia) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Macau, 2015.

MORAIS, João Kaio Cavalcante de; ALBINO, Giovana Gomes. Formação inicial de professores de biologia no IFRN: a concepção dos licenciandos sobre o ensino/ensinar. **Holos**, [s. l.], v. 5, p. 231-242, out, 2015.

MORAIS, João Kaio Cavalcante de. **Os saberes docentes necessários ao trabalho do professor de Biologia no Ensino Médio Integrado**. 2017. 140 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Educação Profissional, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Natal, 2017.

MORAIS, João Kaio Cavalcante de; HENRIQUE, Ana Lúcia Sarmiento. Concepção de formação docente para educação profissional no curso de licenciatura em biologia do IFRN. *In*: V Colóquio Nacional e II Colóquio Internacional a Produção do Conhecimento em Educação Profissional, 2019, Natal. **Anais eletrônicos**. Natal, RN: IFRN, 2019. p. 1-14. Disponível em: <https://coloquioep.com.br/anais/trabalhos/linha2/submissao85.pdf>. Acesso em: 14 nov. 2020.

MORAIS, João Kaio Cavalcante de; HENRIQUE, Ana Lúcia Sarmiento; CAVALCANTE, Ilane Ferreira. O professor da educação profissional enquanto sujeito da práxis revolucionária. **Cadernos de Pesquisa**, [s. l.], v. 26, n. 4, p. 186-201, dez, 2019.

MORAIS, João Kaio Cavalcante de; HENRIQUE, Ana Lúcia Sarmiento. Saberes para a docência em Biologia na Educação Profissional. **Research, Society And Development**, [s. l.], v. 9, n. 8, p. 1-15, ago, 2020.

MORAIS, João Kaio Cavalcante de; MONTEIRO, Lúcia de Fátima; HENRIQUE, Ana Lúcia Sarmiento. A Escola da Escolha no Rio Grande do Norte: apontamentos acerca do papel do professor. **Revista de Ensino, Educação e Ciências Humanas**, [s. l.], v. 21, n. 3, p. 330-336, dez, 2020.

MORAIS, João Kaio Cavalcante de; HENRIQUE, Ana Lúcia Sarmiento. A compreensão de docência nas atuais diretrizes curriculares nacionais para a formação continuada de professores da educação básica. **Humanidades & Inovação**, [s. l.], v. 8, n. 42, p. 147-160, maio 2021. Disponível em: <https://revista.unitins.br/index.php/humanidadesinovacao/article/view/4977>. Acesso em: 18 nov, 2021.

MOTA, Ednacelí Abreu Damasceno; PRADO, Guilherme do Val Toledo; PINA, Tamara Abrão. Buscando possíveis sentidos de saber e conhecimento na docência. **Cadernos de Educação**, Pelotas, v. 30, n. 1, p. 109-134, jan, 2008.

NASCIMENTO, Viviane Briccia do. Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula. *In*: CARVALHO, Anna Maria Pessoa de (org). **Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática**. São Paulo: Cengage Learning, 2004, p. 35-59.

NUNES, Célia Maria Fernandes. Saberes docentes e formação de professores: um breve panorama da pesquisa brasileira. **Educação & Sociedade**, [s. l.], v. 22, n. 74, p. 27-42, jun, 2001.

OLIVEIRA, Camila Passos Fleury de. A construção do conceito de consciência em Freud, Marx e Adorno. **Revista Inter Ação**, [s. l.], v. 30, n. 2, p. 1-26, ago, 2007.

OLIVEIRA, Edson de Almeida Ferreira; SANTOS, Nadja Paraense dos. **Quantificando a carga horária de disciplinas de Ciências na Reforma Francisco Campos**: comparação entre a historiografia oficial e históricos escolares. Disponível em: <http://www.hcte.ufrj.br/downloads/sh/sh8/SH/trabalhos%20orais%20completos/QUANTIFICANDO-A-CARGA-HORARIA-DE-DISCIPLINAS-DE-CIENCIAS.pdf>. Acesso em: 01 mar. 2021.

OLIVEIRA, Graciela; BIZZO, Nelio. Ciência escolar e ciência fora da escola: opiniões e interesses de jovens brasileiros. **Revista de Educação Pública**, [s. l.], v. 28, n. 67, p. 195-217, dez, 2018.

OLIVEIRA, Maria Rita Neto Salles. **Formação de professores para o ensino técnico**: relatório técnico. Belo Horizonte: PETMET, 2008 (Relatório para CNPq).

ORSO, Paulino José. O desafio da formação de educadores na perspectiva do marxismo. **Revista Histedbr**, Campinas, v. 1, n. 41, p. 58-73, abr, 2011.

PAIVA, Samara Yonete de.; HENRIQUE, Ana Lúcia Sarmiento. Os saberes da docência na educação profissional integrada ao ensino médio. *In: IV Seminário Nacional do Ensino Médio*, 2016, Mossoró. **Anais eletrônicos**, 2016. p. 688-702.

PENA, Geralda Aparecida de Carvalho. Prática docente na educação profissional e tecnológica: os conhecimentos que subsidiam os professores decursos técnicos. **Formação Docente – Revista Brasileira de Pesquisa Sobre Formação de Professores**, [s. l.], v. 8, n. 15, p. 79-94, dez, 2016.

PEREIRA, Andreia Sousa. **Uma vida escrita com tintas**: um estudo sobre as telas da pintora Frida Kahlo. 2018. 94 f. Monografia (Especialização) - Curso de Biblioteconomia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2018. Disponível em: http://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/35032/1/2018_tcc_aspereira.pdf. Acesso em: 14 mar. 2018.

PIMENTA, Selma Garrido. Formação de professores: saberes da docência e identidade do professor. **Revista Faculdade de Educação**. São Paulo, v. 22, n. 2, p. 72-89, jul, 1996.

PINHEIRO, Bárbara Carine Soares; EVANGELISTA, Neima Alice Menezes; MORADILLO, Edilson Fortuna de. A reforma do “novo Ensino Médio”: uma interpretação para o ensino de ciências com base na pedagogia histórico-crítica. **Debates em Educação**, [s. l.], v. 12, n. 26, p. 242-252, abr, 2020.

PRADO JUNIOR, Caio. Teoria marxista do conhecimento e método dialético materialista. **Discurso**, [s. l.], v. 4, n. 4, p. 41-78, ago, 1973.

QUEIROZ, Maria Neuza Almeida; HOUSOME, Yassuko. As disciplinas científicas do ensino básico na legislação educacional brasileira nos anos de 1960 e 1970. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, [s. l.], v. 20, p. 1-25, jan, 2019.

RAMOS, Marise. **Trabalho, educação e correntes pedagógicas no Brasil**: um estudo a partir da formação dos trabalhadores técnicos da saúde. Rio de Janeiro: EPSJV, UFRJ 2010a.

RAMOS, Marise. Práxis e pragmatismo: referenciais contrapostas dos saberes profissionais. *In: SÁ, Maria Roseli Gomes Brito de. FARTES, Vera Lúcia Bueno (Org.). In: Currículo, formação, e saberes profissionais: a (re)valorização epistemológica da experiência.* Salvador: EDUFBA, 2010b. p. 85-106.

RAMOS, Marise. O currículo para o ensino médio em suas diferentes modalidades: concepções, propostas e problemas. **Educação e Sociedade**, Campinas, v. 32, n. 116, p. 771-788, jul, 2011a.

RAMOS, Marise. Referenciais formativos sobre práticas em educação profissional: a perspectiva histórico-crítica como contra-hegemonia às novas pedagogias. *In: ARAUJO, Ronaldo Marcos de Lima. RODRIGUES, Doriedson (Org.). Filosofia da práxis e didática da educação profissional.* Campinas: Autores Associados, 2011b. p. 45-66.

RAMOS, Marise. Possibilidades e desafios na organização do currículo integrado. *In: FRIGOTTO, Gaudêncio; CIAVATTA, Maria; RAMOS, Marise (Org.). Ensino Médio Integrado: concepção e contradições.* 3. ed. São Paulo: Cortez, 2012. p. 107-129.

RAMOS, Marise. **Concepção do ensino médio integrado**. Disponível em: http://www.iiiep.org.br/curriculo_integrado.pdf. Acesso em: 8 out. 2020.

ROMANELLI, Otaíza de Oliveira. **História da Educação no Brasil (1930-173)**. 8ª ed. Vozes: Petrópolis, 1986.

RENOIR, Pierre-Auguste. **O Baile no Moulin de la Galette**. Paris, 1876. Óleo sobre tela. Disponível em: <https://i1.wp.com/arteref.com/wp-content/uploads/2019/12/O-Baile-no-Moulin-de-la-Galette-copy-capacopy.jpg?fit=900%2C700&ssl=1>. Acesso em: 22 jul. 2021.

ROSA, José Eugênio Brum da; RAMOS, Elizângela da Silva Barbosa; KALHIL, Josefina Diosdada Barrera. Referenciais epistemológicos das pesquisas sobre saberes docentes dos professores de física. **Reamec - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, [s. l.], v. 7, n. 2, p. 62-90, ago, 2019.

SAAD, Alfredo Antonio. **Ciência e Ideologia na Escola de 1º Grau: o ensino de ciências físicas e biológicas no estado de goiás**. 1981. 205 f. Dissertação (Doutorado) - Curso de Educação, Departamento de Psicologia da Educação, Fundação Getúlio Vargas, Rio de Janeiro, 1981.

SABINO, Aline Ribeiro; PIETROCOLA, Maurício. Saberes docentes desenvolvidos por professores do ensino médio: um estudo de caso com a inserção da física moderna. **Investigações em Ensino de Ciências**, [s. l.], v. 21, n. 2, p. 200, out, 2016.

SANTOS, Ana Cristina Souza dos. **A complexidade e formação de professores de Química**. 2005. Disponível em: http://www.ufrj.br/leprans/arquivos/Arquivo%2004_Complexidade_Formacao_de_Professores_de_Quimica.pdf. Acesso em: 2 mar. 2020.

SANTOS, Aldemir Martins. **Frutas**. Fortaleza, 1986. Acrílica sobre tela.

SANTOS, Cintia Aparecida Bento dos; CURI, Edda. A formação dos professores que ensinam física no ensino médio. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 18, n. 4, p. 837-849, dez, 2012.

SANTOS, Diovana dos; GONÇALVES, Uilson Tuiuti de Vargas. A visão dos educandos sobre o ensino de química: elencando as principais dificuldades. In: EDEQ - 37 anos: rodas de formação de professores na educação em química, 37., 2017, Rio Grande. **Anais eletrônicos**. Rio Grande: Furg, 2017. p. 1-7.

SAVIANI, Dermeval. **Sobre a concepção de politécnica**. Rio de Janeiro: Fiocruz, 1989.

SAVIANI, Dermeval. **Pedagogia histórico-crítica: primeiras aproximações**. 7. ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2000.

SAVIANI, Dermeval. Os saberes implicador na formação do educador. In: BICUDO, Viggiani Aparecida Maria; SILVA JÚNIOR, Celestino Alves (Org.). **Formação do educador: dever do estado, tarefa da universidade**. São Paulo: Editora da Universidade Estadual Paulista, 1996.

SAVIANI, Dermeval. **História das ideias pedagógicas no Brasil**. 2. ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2008.

SAVIANI, Dermeval. Formação de professores: aspectos históricos e teóricos do problema no contexto brasileiro. **Revista Brasileira de Educação**, [s. l.], v. 14, n. 40, p. 143-155, abr, 2009.

SAVIANI, Dermeval. Formação de Professores no Brasil: Dilemas e Perspectivas. **Póesis Pedagógica**, [s. l.], v. 8, n. 1, p.1-13, jul, 2011.

SAVIANI, Dermeval. **Aberturas para a história da educação: do debate teórico-metodológico no campo da história ao debate sobre a construção do sistema nacional de educação no Brasil**. Campinas, São Paulo: Autores Associados, 2013.

SAVIANI, Dermeval. EDUCAÇÃO ESCOLAR, CURRÍCULO E SOCIEDADE: o problema da base nacional comum curricular. **Movimento-Revista de Educação**, [s. l.], n. 4, p. 54-84, ago, 2016.

SILVA, Alyne Campelo da; HENRIQUE, Ana Lúcia Sarmiento; NETA, Olívia Morais de Oliveira. A inter-relação entre trabalho, educação e formação humana: implicações na docência em educação profissional. **Research, Society And Development**, [s. l.], v. 8, n. 1, p. 1-13, jan, 2019.

SILVA, Camila Silveira da; OLIVEIRA, Luiz Antonio Andrade. Formação inicial de professores de química: formação específica e pedagógica. *In*: NARDI, Roberto (Org). **Ensino de ciências e matemática**, I: temas sobre a formação de professores. São Paulo: Editora UNESP; São Paulo: Cultura Acadêmica, 2009. p. 43 - 57.

SILVA, Filomena Lucia Gossler Rodrigues da; FERNANDES, Sonia Regina de Souza. A constituição dos saberes necessários ao exercício da docência na educação profissional, científica e tecnológica: um mapeamento das produções acadêmicas (2011-2016). *In*: XII ANPED Sul: Educação, Democracia e Justiça Social, 2018, Porto Alegre. **Anais eletrônicos**. Porto Alegre: Anped, 2018. p. 1 - 8. Disponível em: http://anais.anped.org.br/regionais/sites/default/files/trabalhos/2/1777-TEXT0_PROPOSTA_COMPLETO.pdf. Acesso em: 12 out. 2019.

SILVA, Fernanda Rebeca Araújo da; AZEVEDO, Rosa Oliveira Marins. Saberes docentes na formação de professores para o ensino técnico. **Polyphonia**, [S.L.], v. 26, n. 2, p. 375-391, jul, 2015.

SILVA, Márcia Gorette Lima da; NUÑEZ, Isauro Beltrán. Os saberes necessários aos professores de Química para a educação tecnológica. **Revista Electrónica de Enseñanza de Las Ciencias**, [s. l.], v. 2, n. 3, p. 309-330, mar, 2003.

SILVA JÚNIOR, Geraldo Silvestre; GARIGLIO, José Ângelo. Saberes da docência de professores da educação profissional. **Revista Brasileira de Educação**, São Paulo, v. 19, n. 59, p. 871-892, jun, 2014.

SILVEIRA, Denise Tolfo; CÓRDOVA, Fernanda Peixoto. A pesquisa científica. In: GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo (org.). **Métodos de pesquisa**. Porto Alegre: Editora da Ufrgs, 2009. p. 31-42.

SOUZA, Danilo Almeida; PENIDO, Maria Cristina Martins. Uma análise preliminar da concepção de professores de física acerca do ensino médio integrado. **Brazilian Journal Of Development**, [s. l.], v. 6, n. 3, p. 11586-11596, mar, 2020.

SOUSA JÚNIOR, Justino de. Regressão social (acima de todos) e resistência da classe trabalhadora (acima de tudo). **Cadernos de Pesquisa**, [s. l.], v. 26, n. 4, p. 12-29, dez, 2019.

SOKOLOWSKI, Maria Teresa. Levantamento histórico da formação de professores no Brasil: legislação e políticas educacionais. **Educação: Teoria & Prática**, Rio Claro, v. 49, n. 25, p. 225-238, mar, 2015.

SLONSKI, Gladis Teresinha; ROCHA, André Luis Franco da; MAESTRELL, Sylvia Regina Pedrosa. A racionalidade técnica na ação pedagógica do professor. In: XI encontro nacional de pesquisa em educação em Ciências, 2017, Florianópolis. **Anais eletrônicos**. Florianópolis: Editora da Universidade Federal de Santa Catarina, 2017. p. 1-9.

SHULMAN, Lee. Knowledge and Teaching: Foundations of the New Reform. **Harvard Educational Review**, Havard, v. 1, n. 57, p.1-22, jan, 1987.

SHULMAN, Lee. Conhecimento e ensino: fundamentos para a nova reforma. **Cadernoscenpec**, São Paulo, v.4, n.2, p.196-229, dez, 2014.

SPESSATTO, Marizete Bortolanza; VIELLA, Maria dos Anjos Lopes; CARMINATI, Celso João. Os saberes e os desafios da docência: o que dizem os professores da Educação Profissional e Tecnológica. **Revista LABOR**, Fortaleza (CE), v. 1, n. 23, p. 223-243, jan, 2020.

TANURI, Leonor Maria. Formação de professores: história, política e processos de formação. **Revista Pesquisa Qualitativa**, [s. l.], v. 1, n. 3, p. 72-92, jan, 2008.

TARDIF, Maurice. LESSARD, Clemont. LAHAYE, Lebastien. Os professores face ao saber: Esboço de uma problemática do saber docente. In: Dossiê: Interpretando o trabalho docente. **Teoria & Educação** nº 4, Porto Alegre: Pannônica, 1991, p. 215-233.

TARDIF, Maurice. **Saberes docentes e formação profissional**. 14. ed. Petrópolis: Vozes, 2014.

TONET, Ivo. **Método científico**: uma abordagem ontológica. São Paulo: Instituto Lukács, 2013.

THOMPSON, Miguel. RIOS, Eloci Peres. **Conexões com a Biologia**. 2. ed. São Paulo: Moderna, 2016.

TRINDADE, Lais dos Santos Pinto; TRINDADE, Diamantino Fernandes. **Os caminhos da ciência e os caminhos da educação**: ciência, história e educação na sala de aula. São Paulo: Madras, 2008.

VÁZQUEZ, Adolfo Sánchez. **Filosofia da práxis**. 2. ed. São Paulo: Expressão popular, 2011.