



Universidade de Brasília – UnB
Faculdade de Educação – FE
Programa de Pós-Graduação em Educação – PPGE

**APROXIMAÇÕES DA EDUCAÇÃO CIENTÍFICA COM ORIENTAÇÃO CTS E
PEDAGOGIA HISTÓRICO-CRÍTICA NO ENSINO DE QUÍMICA**

Ânderson Jésus da Silva
Tese de Doutorado

Brasília
2018



Universidade de Brasília – UnB

Faculdade de Educação – FE

Programa de Pós-Graduação em Educação – PPGE

**APROXIMAÇÕES DA EDUCAÇÃO CIENTÍFICA COM ORIENTAÇÃO CTS E
PEDAGOGIA HISTÓRICO-CRÍTICA NO ENSINO DE QUÍMICA**

Ânderson Jésus da Silva

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Kátia Augusta Curado Pinheiro Cordeiro da Silva

Tese de Doutorado

Brasília
2018

Ficha catalográfica elaborada automaticamente,
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

SS1586a Silva, Anderson Jéus da
APROXIMAÇÕES DA EDUCAÇÃO CIENTÍFICA COM ORIENTAÇÃO CTS E
PEDAGOGIA HISTÓRICO-CRÍTICA NO ENSINO DE QUÍMICA / Anderson
Jéus da Silva; orientador Kátia Augusta Cordeiro Curado
Silva. -- Brasília, 2018.
344 p.

Tese (Doutorado - Doutorado em Educação) -- Universidade
de Brasília, 2018.

1. Pedagogia Histórico-Crítica. 2. Educação CTS. 3. Ensino
de Química. I. Curado Silva, Kátia Augusta Cordeiro, orient.
II. Título.

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA – UnB
FACULDADE DE EDUCAÇÃO**

**APROXIMAÇÕES DA EDUCAÇÃO CIENTÍFICA COM ORIENTAÇÃO CTS E PEDAGOGIA
HISTÓRICO-CRÍTICA NO ENSINO DE QUÍMICA**

Ânderson Jésus da Silva

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Educação da Universidade de Brasília, na linha de pesquisa Profissão Docente, Currículo e Avaliação (PDCA), como requisito parcial para a obtenção do grau de doutor em Educação.

Aprovada por:

Prof.^a Dr.^a Kátia Augusta Curado Pinheiro Cordeiro da Silva
(Orientadora) – Presidente
UnB/Faculdade de Educação

Prof. Dr. Ricardo Gauche – UnB/Instituto de Química

Prof.^a Dr.^a Patrícia Fernandes L. Machado – UnB/Instituto de Química

Prof.^a Dr.^a Barbara Carine Soares Pinheiro – UFB/Instituto de Química

Prof.^a Dr.^a Nathalia Cassettari – Suplente
UnB/Faculdade de Educação

Brasília-DF, março/2018

DEDICATÓRIA

Dedico aos educadores em Ciências, que, incomodados com a marginalização e opressão de homens por homens, buscam em suas práticas fornecer elementos de libertação dos oprimidos. A todos os que lutam por um mundo mais igualitário e um planeta mais sadio, prezando, nesse sentido, por desenvolvimentos democráticos e sustentáveis.

AGRADECIMENTOS

O sentido de nossa existência vai tomando cores e tons na imersão social. Os primeiros passos nessa caminhada são guiados por adultos, que nos acolhem com amor e carinho, e nos conduzem, de mãos dadas, aprendendo e ensinando como a vida se faz significado. Mostrar caminhos, nos quais o ser adulto irá continuar e dar sentido ao verbo é a principal missão dos pais! Aos meus, agradeço pelos momentos que caminhamos juntos e pela força recebida para poder continuar minha caminhada.

Assim, dentro da família nuclear, irmão e irmãs: Alison, Adriana e Ariana, deram-me sentido na infância e adolescência, muitos momentos de alegria e crescimento, um laço difícil de romper, mesmo com a vida traçando percursos em caminhos diferentes estamos sempre perto, no coração.

Também, nos laços familiares, parentescos próximos formam uma primeira camada social, de interações, de desafios, superações e conflitos. Aprendemos com os laços sanguíneos coisas boas e aprendemos a lidar com as ruins, compreendemos o melhor e o pior do ser humano, e é no seio da nossa família que recebemos os melhores exemplos e incentivos para vencer os percalços da vida: gratidão aos avós, tios, tias, primos e primas.

Quem seríamos sem os amigos? Carinho eterno àqueles que se identificaram comigo, compreenderam que o ser tem defeitos e qualidades e optaram por manter os laços. Em especial aos eternos compreensivos Alessandro Zanard, Antonio Cesar e Ricardo Gauche.

Um agradecimento especial à Stelinha, uma pessoa maravilhosa, uma irmã mineira que encontrei nas pós-graduações para tecer ideias e compartilhar conhecimentos, com quem vivenciei, durante este percurso do doutorado, um dos momentos mais dolorosos e tristes de minha vida – a perda de nosso mestre e amigo Wildson – e com quem tenho aprendido a entender como a vida pode ser simples, bela, colorida e poética, um grande exemplo de superação.

Amor, palavra que resume muito do que se procura nesta existência! Ana Carolina Rosa de Souza e Silva mostrou-me como esse sentimento é forte e bom,

que se nutre do doloroso e do gostoso! Minha companheira nos momentos mais difíceis e de maiores alegrias, mulher forte que ofereceu mãos para caminhar ao meu lado e ombros para descansar e aliviar das dificuldades e celebrar as vitórias que a vida junto nos ofereceu. Vencemos muitos obstáculos e venceremos mais, unidos! A maior expressão de nosso amor veio em dois filhos: Francisco Rosa de Souza e Silva e Mariana Rosa de Souza e Silva, uma concretude de amor impossível de descrever em palavras, uma chama que queima no peito e é expelida no ar que respiro, suspiros, é a paz, é a entropia, são meus equilíbrios.

Ao meu eterno orientador e professor Wildson Luiz Pereira dos Santos.

Aos professores do PPGE da FE-UnB e do PPGEC dos institutos de Química, Física e Biologia da UnB.

À minha orientadora, Kátia Augusta Curado Pinheiro Cordeiro da Silva (capa preta), pessoa do bem, que demonstra na práxis tudo o que defende, sábia em conduzir, dentro de adversidades, um processo de orientação com cobrança e qualidade necessária, que me trouxe o conforto quando mais precisei e a segurança necessária para vencer o doutorado na fase final.

Por fim, agradeço a todos, dos mais próximos aos mais distantes, que reservaram segundos para enviar energias boas e dedicar sorte: colegas de trabalho do Instituto Federal de Goiás, professores e professoras das Secretarias de Educação do Distrito Federal e do estado de Goiás, colegas do basquete “Pelada Show”, bem como os dos movimentos religiosos, cursos e congressos que compõem minha prática social.

No plano superior, ao mestre, pela luz!

Enquanto nos limitarmos a uma educação científica pura e neutra, desvinculada dos aspectos sociais, a nossa contribuição será muito pouca para reverter o atual quadro da sociedade moderna. Essa educação alienante e defeituosa tem até mesmo reforçado o sistema de dominação humana.

Tais considerações trazem à conclusão de que a educação para a cidadania é também uma educação da consciência humana para os seus valores éticos e morais. Valores que precisam ser fundamentados no princípio de respeito à vida e no princípio da igualdade, para que assim sejam garantidos os direitos fundamentais do Homem, ao mesmo tempo em que haja o dever do seu compromisso com a nova sociedade.

Acreditamos que nós, professores de química, temos um papel fundamental e que, por meio da adoção desse novo paradigma, poderemos auxiliar na construção da sociedade democrática, em que a química esteja a serviço do Homem e não da dominação imposta pelos sistemas econômicos e políticos. Sendo assim, é necessário que não tenhamos a resistência de transformar a química da sala de aula em um instrumento de conscientização, como o qual trabalharemos não só os conceitos químicos fundamentais para a nossa existência, mas também os aspectos éticos, morais, sociais, econômicos e ambientais a eles relacionados.

*Wilson Luiz Pereira dos Santos & Roseli Pacheco Schnetzler.
(Educação em Química: Compromisso com a cidadania - 1997)*

RESUMO

A presente investigação de caráter teórico vincula-se à área de ensino de Química, tendo como temática a formação de professores de Química e de Ciências da Natureza com orientações em modos pedagógicos crítico-progressistas. O objeto de estudo é a construção de um quadro teórico que comporte as convergências da Pedagogia Histórico-Crítica (PHC) e do movimento educacional científico que tem como orientação as inter-relações Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS). O pressuposto desta pesquisa é que existe base teórica e metodológica de aproximações da PHC com as propostas didáticas desenvolvidas na Educação Científica com Orientação CTS (EOCTS) que pode potencializar a ação pedagógica no ensino de Química/Ciências da educação básica. O objetivo central é identificar princípios epistemológicos, teóricos e estratégicos presentes em proposições didáticas desenvolvidas na EOCTS abarcando aproximações com a PHC, com o propósito de contribuir com aquele movimento educacional que visa emancipar os sujeitos envolvidos no processo ensino-aprendizagem, de modo a viabilizar reflexões e posteriores transformações em posturas que, emancipadas, incentivam a maior participação no contexto sociocultural, ou seja, tomada de decisão responsável nesta sociedade científica e tecnológica contemporânea, tendo no horizonte o dever de uma nova ordem social mais justa e igualitária sem as atuais contradições de classe. O quadro de referência aqui proposto fundamenta-se em uma concepção de formação de professores numa perspectiva crítico-filosófica. Parto da premissa de que a Ciência é uma construção cultural humana historicamente estruturada e que a atividade docente é determinante na emancipação ou alienação social dos estudantes. Minha perspectiva epistemológica é o materialismo histórico e dialético, tendo como referências teóricas: a práxis em Vazquez (2011); a cultura em Gramsci (1995); EOCTS em pesquisadores do Pensamento Latino-Americano sobre as inter-relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade (PLACTS); e a PHC em Saviani (2008; 2013) aplicada ao ensino de Ciências escolar (GERALDO, 2009; PINHEIRO, 2016). A conclusão central seria a de que essa orientação teórico-pedagógica, adequada à perspectiva do movimento da EOCTS, proporcionaria a professores de Química/Ciências possibilidades de construir processos educativos crítico-emancipadores, superando os limites impostos no/pelo sistema educacional brasileiro, que vem intensificando o *adaptativismo-crítico*, como imposição/disseminação do pensamento neoliberal. Essa superação, no meu entendimento, acontece no encontro da práxis com a categoria trabalho como princípio educativo para formar cidadãos histórico-críticos.

Palavras-chave: Formação continuada de professores de Ciências. Educação Científica e Tecnológica. Educação CTS. Pedagogia Histórico-Crítica.

ABSTRACT

The current investigation with theoretical features is linked to the field of Chemistry teaching, having as theme chemistry and natural sciences teacher training with guidance in critical-progressive pedagogical methods. The goal of this study is the construction of a theoretical reference that embodies the convergences of the Historical-Critical Pedagogy (HCP, PHC in Portuguese) and the scientific educational movement that has as orientation the interrelations of Science-Technology-Society (STS). The premises of this research is that there exists a theoretical and methodological basis of approximation of PHC with the didactic proposals developed in the Scientific Education with STS orientation (SSTSO, EOCTS in Portuguese) which can increase the pedagogical actions in the teaching of Chemistry/Sciences from the basic education. The main goal is to identify the epistemological, theoretical and strategic principles existent in didactic propositions developed on EOCTS covering approximations with PHC, with the aim of contributing with this educational movement which seeks to emancipate the subjects that engage in the teaching-learning process, in order to enable reflections and subsequent transformations in stances that, after emancipation, encourages bigger engaging in the social-cultural context, in other words, responsible decision making in this scientific and technological contemporary Society, envisioning a new fairer and more equal social order, without the current class contradictions. The theoretical framework here proposed is based on the concept of teacher training in a critical-philosophical perspective. I base this work on the premise that Science is a human cultural construction historically structured and that the teaching activity is crucial in the emancipation or alienation of the students. My epistemological perspective is the historical dialectical materialism, basing in the following references: the praxis in Vazquez (2011); the culture in Gramsci (1995); EOCTS in researchers of the Latin-American thought about the interrelations among Science, Technology and Society (LATSTS, PLACTS in Portuguese); PHC in Saviani (2008; 2013) applied to scholar Sciences teaching (GERALDO, 2009; PINHEIRO 2016). The central conclusion would be that this theoretical-pedagogical orientation, appropriate to the perspective of the EOCTS movement, could provide to Chemistry/Science teachers the possibilities to construct critical-emancipatory educational processes, overcoming the limits imposed on/by the Brazilian educational system, that has been intensifying the critical adaptativism, as imposition/dissemination of the neoliberal thought. This overcoming, as I understand, happens in the convergence of the praxis with the category work as an educational principle to shape historical-critical citizens.

Keywords: Continued training of Science teachers. Scientific and Technological Education. STS Education. Historical-Critical Pedagogy.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Lista de Figuras

Figura 1. Proposta didática para a Educação CTS de Aikenhead.	39
Figura 2. Tema, problema e objetivo da pesquisa	55
Figura 3. Delimitação investigativa	80
Figura 4. A práxis na Interação PCC X RPS para os campos teóricos EOCTS e PHC	82
Figura 5. Matriz da proposta de fluxo metodológico	82
Figura 6. Nuvem de palavras gerada no <i>wordle</i> a partir do universo de 680 palavras com significado retiradas dos elementos introdutórios do livro <i>Escola e Democracia</i>	92
Figura 7. Tipologia dos membros da comunidade de pesquisa.....	111
Figura 8. (CTS) ST e respectiva porcentagem de representação	122
Figura 9. Relações entre as classes e as principais palavras com significado	123
Figura 10. Gráfico cartesiano de proximidade entre as ocorrências analisadas.....	125
Figura 11. Nuvem de palavras gerada pelo corpus geral CTS	127
Figura 12. (PHC) ST e respectiva porcentagem de representação	204
Figura 13. (PHC) relações entre as classes e as principais palavras com significado	205
Figura 14. (PHC) gráfico cartesiano de proximidade entre as ocorrências analisadas	207
Figura 15. Nuvem de palavras gerada pelo corpus geral CTS	209
Figura 16. Sistematização das Convergências Macro EOCTS e PHC.....	257
Figura 17. Aproximações na educação escolar	258
Figura 18. Aproximações no Ensino Humanista.....	269
Figura 19. Aproximação Formação de Professores.....	285
Figura 20. Objetivação de processo ensino-aprendizagem CTS na perspectiva da PHC.....	308

Lista de Quadros

Quadro 1. Subquestões norteadoras e seus objetivos específicos.....	56
Quadro 2. Principais categorias da THC para os NS	74
Quadro 3. NS construídos a partir dos prefácios e apresentação da obra <i>Escola e Democracia</i>	89
Quadro 4. Refinamento utilizando as ferramentas do portal Capes.....	95
Quadro 5. Registros de EOCTS e PHC no EC em <i>QNEsc</i> e na <i>RBPEC</i>	98
Quadro 6. Registros das temáticas EOCTS e PHC no EC nos Eneq e Enpec.....	99
Quadro 7. Consolidação dos quantitativos da revisão de literatura	99
Quadro 8. Tradições do movimento CTS segundo o pensamento ibero-americano	107
Quadro 9. Detalhamento do livro <i>CTS e Educação Científica: desafios, tendências e resultados de pesquisa</i>	118
Quadro 10. Detalhamento do livro <i>Ciência, Tecnologia e Sociedade no Brasil</i>	119
Quadro 11. Detalhamento do livro <i>Introdução aos enfoques CTS – Ciência, Tecnologia e Sociedade – Na Educação e no Ensino</i>	119
Quadro 12. NS construídos a partir do <i>corpus</i> da temática CTS.....	129
Quadro 13. Comparativo utilizado por Saviani (2013a) entre os “passos” dos métodos de ensino à semelhança dos esquemas de Herbart e de Dewey (p. 56-58)	196
Quadro 14. Detalhamento do livro <i>Pedagogia Histórico-Crítica e luta de classes na educação escolar</i>	201
Quadro 15. Detalhamento do livro <i>Escola e democracia</i>	201
Quadro 16. Detalhamento do livro <i>Pedagogia Histórico-Crítica: primeiras aproximações</i>	201
Quadro 17. Detalhamento do livro <i>Pedagogia Histórico-Crítica na formação de professores de Ciências</i>	202
Quadro 18. Detalhamento do livro <i>Educação: do senso comum à consciência filosófica</i>	202
Quadro 19. NS construídos a partir do <i>corpus</i> da temática PHC	210
Quadro 20. Ordem dos focos de análise dos NS no capítulo 5	249
Quadro 21. Categorias de ensino CTS em projetos de ensino de Ciências.....	267
Quadro 22. Concepções humanistas que influenciaram a EOCTS no cenário brasileiro.....	271

LISTA DE ABREVIATURAS

Abrapec	Associação Brasileira de Pesquisadores em educação em Ciências
AIE	Aparelhos Ideológicos de Estado
Ande	Associação Nacional de Educação
Andes	Associação Nacional de Docentes do Ensino Superior
Anped	Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação
Cedes	Centro de Estudos de Educação e Sociedade
Cefet	Centros Federais de Educação Tecnológica
CNTE	Confederação Nacional de Trabalhadores da Educação
CP	Coordenação Pedagógica
CUT	Central Única dos Trabalhadores
DE-SBQ	Divisão de Ensino da Sociedade Brasileira de Química
Eneq	Encontro Nacional de Ensino de Química
Enpecs	Encontros Nacionais de Pesquisa em Educação em Ciências
Fasubra	Federação das Associações de Servidores das Universidades Públicas
FP	Formação de Professores
Fundeb	Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação
Fundef	Fundo de Manutenção e Desenvolvimento do Ensino Fundamental e de Valorização do Magistério
IF	Institutos Federais
Ipes	Instituto de Estudos Políticos e Sociais
MEC	Ministério da Educação
MHD	Materialismo Histórico-Dialético
NS	Núcleos de Significação
PCC	Pensamento da Comunidade Científica
Pibid	Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência
PLACTS	Pensamento Latino-Americano em Ciências, Tecnologia e Sociedade
Pronatec	Programa Nacional de Acesso ao Ensino Técnico e Emprego
Prouni	Programa Universidade para Todos
RPS	Representação Prático-Sociais
THC	Teoria Histórico-Cultural
UESB	Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Unesp	Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
USAID	Agência dos Estados Unidos para o Desenvolvimento Internacional

SUMÁRIO

APROXIMAÇÃO E IMERSÃO NO FOCO DO TRABALHO: UMA INTRODUÇÃO	16
CAPÍTULO I – CONSTRUINDO O OBJETO DE ESTUDO	35
1.1 Elementos da constituição do objeto	37
1.2 Referenciais pedagógicos na Educação Química e na EOCTS	39
1.3 Críticas às apropriações neoliberais e pós-modernas	43
1.4 Aproximação da PHC com a EOCTS: novas perspectivas para a formação de professores de Ciências	47
1.5 Quadro de Coerência	55
CAPÍTULO II – PERCURSO METODOLÓGICO	58
2.1 A Química, ciência “dura” que necessita ser humanizada	58
2.2 Os pressupostos teórico-metodológicos	69
2.2.1 As Categorias: mediação, pensamento, signo, significado e sentido	71
2.3 Núcleos de Significação	75
2.4 Formulação Piloto de NS	88
2.5 A Pesquisa sobre PHC no EC & EOCTS	93
2.5.1 Revisão de literatura na plataforma Sucupira	94
2.5.2 Revisão de literatura na DE-SBQ e na Abrapec	96
CAPÍTULO III – DO MOVIMENTO CTS À EOCTS	101
3.1 Breve Histórico do Movimento CTS	101
3.2 A Tradição Latino-Americana do Movimento CTS	107
3.3 A EOCTS: Caráter mobilizador dentro da educabilidade humana	111
3.4 Análise do <i>corpus</i> NS_CTS	118
3.4.1 Análise estrutural quantitativa do <i>corpus</i> NS_CTS	120
3.4.2 Análise qualitativa e organização dos NS_CTS	128
3.5 Análise e Validação dos NS_CTS	137
3.5.1 Nova ciência e a relação com as necessidades humanas, valores morais, a ética, a questão ambiental, e o desenvolvimento sustentável	139
3.5.2 Ciência, Tecnologia e a educação escolar	153
3.5.3 EOCTS na escola com ensino na abordagem humanista	159
3.5.4 Educação científica e formação de professores na perspectiva CTS	164
CAPÍTULO IV – A PHC COMO UM SUBSÍDIO PEDAGÓGICO PARA A FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE QUÍMICA E A EOCTS	170
4.1 Um panorama histórico, polêmico e controverso	171
4.2 As Pedagogias contra-hegemônicas e as contribuições para a EOCTS	180
4.3 A Pedagogia Dialética	184

4.3.1 Um professor nas tramas históricas: ensino, pesquisa e militância.....	184
4.3.2 A gênese polêmica da PHC	186
4.3.3 As teses que fundamentaram a PHC	189
4.3.4 Os elementos metodológicos da PHC	194
4.4 Análise do <i>corpus</i> NS_PHC	200
4.4 Análise e validação dos NS_PHC	218
4.4.1 Uma educação como ato político para a sociedade contemporânea brasileira que promova formação humana omnilateral do ser social genérico e histórico	221
4.4.2 A humanização e emancipação por incorporação de elementos culturais historicamente constituídos	231
4.4.3 O trabalho educativo, a formação e a práxis pedagógica do professor como agente de (trans)formação da sociedade	235
4.4.4 A crítica à proposta hegemônica	241
CAPÍTULO V – APROXIMANDO A EOCTS COM A PHC A PARTIR DOS NS.....	248
5.1 Interpretações dos NS no contexto brasileiro: aproximações em macroestruturas	251
5.2 Aproximações dos NS nas estruturas educacionais: Educação Escolar, Ensino Humanista, Formação de Professores e Trabalho Educativo	257
5.2.1 Educação Escolar.....	258
5.2.2 Ensino Humanista.....	269
5.2.3 Formação de Professores	283
5.2.4 Trabalho Educativo.....	295
5.3 Considerações para se objetivar processos de ensino-aprendizagem.....	305
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	310
REFERÊNCIAS	317
ANEXOS	334
ANEXO I – Capes EOCTS	334
ANEXO II – CAPES PHC no EC	338
ANEXO III – QNEsc 2005 – 2014.....	340
ANEXO IV – ENEQ 2006 – 2014	342
ANEXO V – ENPEC 2005 – 2013.....	344

APROXIMAÇÃO E IMERSÃO NO FOCO DO TRABALHO: UMA INTRODUÇÃO

Nesta introdução tentarei aproximar o leitor à temática do trabalho discutindo aspectos importantes da problemática em imersão. Para isso, apresento o vínculo institucional que dá suporte ao desenvolvimento da tese juntamente com premissas que orientam minha interpretação social e cultural do que chamarei de sociedade científico-tecnológica que consubstanciam e direcionam as inquietudes de um docente que almeja na escola uma educação científica emancipatória. Com essa finalidade, discute-se a formação de professores de Química em uma perspectiva de consolidação da unidade teoria e prática, isto é, a práxis no trabalho docente, tendo como referencial pedagógico a Pedagogia Histórico-Crítica (PHC) em consonância com o ensino na perspectiva da Educação Científica com Orientação nas inter-relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade (EOCTS).

Levantada essa problemática, ainda nesta introdução, apresento um memorial com o intuito de possibilitar aos leitores verter a um ponto de vista mais próximo do que defendo sobre formação integrada e institucionalizada de professores, de maneira similar à minha trajetória profissional, porém sem dependência de sortes e acasos, mas como algo planejado em uma perspectiva crítica, como a que eu tento construir em meu papel social atual de “professor de professores”.

Aponto, por fim, minha aproximação com a Educação com Orientação CTS e consequentes dificuldades e superações vividas nas tentativas de implantar essa perspectiva educacional em minha prática docente e, também, nas elaborações de ensino dos meus aprendizes/licenciandos (em disciplinas como estágio e práticas de ensino, na iniciação científica ou no Pibid¹). Todo esse movimento (auto)formativo (e formador) cognoscitivo preconiza as potencialidades da PHC para subsidiar didaticamente novas propostas de EOCTS e encorpam, no percurso do processo de doutoramento, uma fundamentação teórica para a formação de professores de Química.

¹ O Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (Pibid) é um programa que oferece bolsas de iniciação à docência aos alunos de cursos presenciais que se dediquem ao estágio nas escolas públicas e que, quando graduados, comprometam-se com o exercício do magistério na rede pública. O objetivo é antecipar o vínculo entre os futuros mestres e as salas de aula da rede pública. Com essa iniciativa, o Pibid faz uma articulação entre a educação superior (por meio das licenciaturas), a escola e os sistemas estaduais e municipais. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/pibid>>. Acesso em: 4 set. 2017.

Este trabalho está vinculado à linha de pesquisa Profissão Docente, Currículo e Avaliação (PDCA) do Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGE) da Universidade de Brasília (UnB) e ao grupo de pesquisa sobre Formação e Atuação de Professores/Pedagogos (GEPFAPE) e tem como orientadora a professora doutora Kátia Augusta Curado Pinheiro Cordeiro da Silva.

Nele parte-se da asserção de que a Ciência e a Tecnologia filiam-se a um modelo de desenvolvimento hegemônico promovido pela sociedade capitalista e, por isso, trazem influências diretas na dimensão humana, social, cultural, econômica e ambiental da sociedade. Esta sociedade, então, científico-tecnológica dependente (VON LINSINGEN, 2006; AULER; BAZZO, 2001; SANTOS; MORTIMER, 2000; SANTOS; SCHNETZLER, 2000) tem a Ciência e a Tecnologia como produtos histórico-culturais humanos (AULER, 2002; VYGOTSKY, 2008; MANACORDA, 2013). Dessarte, é na esteira da socialização dos conhecimentos científicos e tecnológicos acumulados que se funda a função social do professor de Química.

Se a escola nega aos filhos das classes trabalhadoras esse conhecimento, harmoniza-se com a reprodução da lógica social vigente capitalista e potencializa fissuras e contradições. Na sociedade estratificada brasileira, a escola tem se transformado em uma importante instituição para manutenção de um modelo de sociedade em que a naturalização pós-moderna convergente com o universo neoliberal traz implicações negativas sobre as práticas pedagógicas e dificulta ações progressistas e inovadoras sintonizadas com projetos de emancipação social dos sujeitos de forma a engendrar uma cultura crítica na comunidade escolar (CURADO SILVA, 2008; DUARTE, 2011).

Nesse contexto, apresento a minha compreensão do papel social do ensino de Química na educação básica, que seria o de apresentar as relações que se estabelecem entre os conhecimentos científicos e tecnológicos e suas implicações sociais para contribuir no desenvolvimento de processos escolares potencialmente emancipadores, convergentes com estudos sobre Educação CTS² no que se refere ao Letramento³ Científico e Tecnológico (AULER, 2007; AULER; DELIZOICOV,

² Utilizarei neste trabalho Educação CTS quando me referir ao campo de pesquisa educacional que vem se desenvolvendo no cenário brasileiro (e mundial) nos últimos anos e utiliza esta expressão referindo-se a abordagens CTS no contexto educacional, e utilizarei a abreviação EOCTS quando apresentar minhas defesas a este campo educacional, por entender que ao utilizar "Orientações" estaremos construindo um olhar ampliado dessa perspectiva.

³ Para Magda Soares (2010), o termo letramento surge no contexto da pesquisa brasileira com o objetivo de diferenciar a decodificação da escrita – alfabetização – da capacidade efetiva de utilizar essa codificação em práticas sociais. "A pessoa que

2001; 2006; SANTOS, 2007a; 2007b; 2008; 2009). E, para isso, é necessária uma formação de professores “de forma a integrar a formação teórico-prática com a especificidade do trabalho docente e com a realidade do sistema educacional brasileiro” (GAUCHE et al., 2008, p. 26).

Consubstanciam temas importantes do presente trabalho o papel social do ensino de Química e a centralidade do professor como agente de formação para transformação. Maldaner e Zanon (2010) defendem uma escola que promova educação emancipadora.⁴ Esses autores falam do papel central dos professores nesse processo de (re)construção social por meio de conhecimentos científicos fecundos “intrinsecamente associados a valores, atitudes e ações, que contribuem no desenvolvimento do sujeito como pessoa humana e dos grupos sociais em que ele vive e atua” (p. 129).

Esses autores criticam aquele ensino enquadrado como tradicional que se estabeleceu como principal modelo presente no contexto escolar. Ensino esse que parte historicamente do movimento de abertura de “escola para todos” em uma época que a educação básica era privilégio de poucos membros de uma elite social e que tinha fundamentalmente uma pedagogia centrada na repetição de conteúdos descontextualizados, fragmentados e apolitizados que acabam por excluir os “recém-incluídos”, como indicavam “os índices de repetência, evasão escolar ou progresso com aproveitamento escolar duvidoso por boa parte dos estudantes” (MALDANER; ZANON, 2010, p. 104), principalmente da escola pública.

O “ensino tradicional”⁵ foi devidamente criticado pelo movimento escola novista que, por sua vez, proveu o processo de universalização da educação básica pública e gratuita no Brasil. Estou falando de um período histórico brasileiro que há pouco acompanhara duas grandes guerras mundiais e em que tudo era questionado: política, religião, governo, a sociedade como um todo e, nisso, o papel

aprende a ler e a escrever – que se torna *alfabetizada* – e que passa a fazer uso da leitura e da escrita, a envolver-se nas práticas sociais de leitura e escrita – se torna *letrada* – é diferente de uma pessoa que não sabe ler e escrever – é *analfabeta* – ou, sabendo ler e escrever, não faz uso da leitura e da escrita – é *alfabetizada*, mas não é *letrada*” (p. 36, *grifos da autora*).

⁴ O termo mais utilizado pelos pesquisadores do movimento Educacional CTS é “formar para cidadania” ou similar como “prática cidadã” entre outros. Por entender que esses termos têm como objetivo tratar do caráter emancipador da Educação CTS, mas que abarcam influências e interpretações pós-modernas e neoliberais, disseminados em documentos influentes no cenário educacional brasileiro, principalmente pós anos 1970, interpretações que seriam incoerentes com o referencial teórico que aqui utilizo, vou fazer uso do verbo “emancipar” e derivações em meu texto.

⁵ Chamo de ensino tradicional aquele que não tem base teórica-metodológica bem definida, é uma miscelânea de influências que culminam em atuação pela prática, tendo o professor como detentor do conhecimento ativo e central no processo e os estudantes passivos e condicionados a receptivos. Outra forma de me expressar sobre este tipo de ensino, sem causar a uma possível confusão com a teoria tradicional de ensino é identifica-lo como “ensino convencional”.

social da escola para o futuro do país, promovendo o chamado período de “Otimismo Pedagógico”, que centrava suas preocupações na reorganização interna das escolas e no redirecionamento dos padrões didáticos e pedagógicos, criticando a pedagogia até ali hegemônica.

O Brasil tinha naquela ocasião uma dívida gigante com a educação do povo, e essa era a maior preocupação: superar a sociedade iletrada e, com essas intenções, somam-se forças progressistas e liberais, por motivações diferentes, mas pela mesma causa. Como resultado de todo esse contexto de contradições e embates, inaugura-se na educação brasileira o mercantilismo educacional, que passa a ser visto como bem de produção decisivo ao desenvolvimento econômico do país. Essa pedagogia tecnocrática entende a escola como uma organização capaz de produzir sujeitos adaptáveis ao mundo do emprego.

No solo fértil de embate desses três projetos pedagógicos – o Tradicional, a Escola Nova e a Escola Tecnicista –, surgem as duas temáticas centrais da presente tese, quais sejam: a Pedagogia Histórico-Crítica e o movimento educacional com orientação nas inter-relações CTS. A PHC surge da crítica aos modelos pedagógicos acríticos e críticos reprodutivistas (SAVIANI, 2008; 2013). E o movimento EOCTS “surgiu no contexto de crítica ao modelo desenvolvimentista com forte impacto ambiental e de reflexão sobre o papel da ciência na sociedade” (SANTOS, 2010, p. 21).

A PHC e a EOCTS têm suas gêneses na década de 1970 e intensificação nas duas décadas seguintes, de 1980 até final da década de 1990. Enquanto ambas alcançavam a adolescência existencial, eu iniciava na formação e exercício profissional como professor, entre os anos de 1995-2001, como detalharei oportunamente. Agora, deixo claro ao leitor que a contextualização histórica das últimas linhas teve como objetivo apontar as relações entre o que se concretizava naquela etapa formativa de minha vida e sinalizações de quais determinações históricas do pensamento pedagógico e político-estruturais determinava aquela estrutura formativa em que eu me encontrava. Também, porque não constatei naquela oportunidade elementos da PHC e da EOCTS na formação inicial.

Pois, consciente dessa dinâmica histórica apresentada que passei a ponderar, como profissional da educação em exercício em um curso de licenciatura

em Química de instituição pública de ensino superior e técnico integrado ao ensino médio, quais seriam as relações entre os entraves da função socializadora da escola e a práxis dos professores de Química. Seria o modelo de formação docente instituído nas políticas públicas que determina os currículos de profissionalização, que, por sua vez, não têm logrado êxito na formação de professores emancipados (dores)?

Os cursos de formação de professores coadunam-se com aquelas mesmas bases positivistas e de racionalidade técnica que, reconhecidamente, levaram ao grande desenvolvimento científico e tecnológico da sociedade moderna. Porém, tratando-se de formação do profissional de educação, por seu caráter bacharelizante, seus currículos têm dificultado na formação a constituição de uma identidade docente dos professores de Ciências? E ainda: esses cursos de licenciatura das Ciências da Natureza, associados à pedagogia a que são submetidos, não estariam promovendo a manutenção de um perfil de professor de Ciências empírico-analítico bacharelesco, crente na neutralidade das atividades científico-tecnológicas?

É centrado em questões como estas que cresceram as minhas expectativas na formação continuada, de nível doutoramento, no intento de dialogar com os pesquisadores que tratam da temática “formação de professores” e contribuir na constituição de elementos que possam nortear ações institucionalizadas de formação docente. Nesta linha, Contreras (2002) busca analisar os limites e contradições da profissionalização do professor focando em três concepções formativas: os professores técnicos, o profissional reflexivo e o professor intelectual crítico.

No primeiro modelo, de formação tecnicista, o autor sinaliza tratar-se de uma formação que traz muitas limitações aos professores, principalmente na análise da própria prática para superar situações imprevistas. Quanto ao modelo de professores como profissionais reflexivos, Contreras (2002) aponta algumas limitações da proposta, que passa pela diversidade de contextos educacionais, inconsciência da alienação dos professores imersos no praticismo e carência de análise crítica em relação ao sentido político, econômico e social que a escola desempenha.

O terceiro modelo, de meu interesse para o presente trabalho, é uma alternativa ao modelo professor reflexivo, bastante disseminado nas políticas de formação de professores no Brasil. O modelo progressista, denominado de intelectual crítico (CONTRERAS, 2002), concebe a formação de professores sob a tônica da transformação e emancipação social, apresentando elementos teóricos para possibilitar sua autonomia profissional.

Tendo como referencial teórico os três modelos de concepção formativa de professores de Contreras (2002), Sá e Santos (2017) realizaram uma pesquisa empírica com alunos da graduação e egressos de um projeto curricular de curso de licenciatura em Química, já experimentado, que contém em sua história constitutiva as principais discussões que se desenrolaram sobre a temática de formação de professores de ciências nas últimas três décadas da linha de pesquisa no Brasil.

Nesse estudo, os autores constataram resquícios do perfil bacharelizante do curso tinha como indicativo o embate entre as identidades dos docentes da área específica do curso que supervalorizavam os conteúdos químicos em detrimento dos conhecimentos pedagógicos de ensino de Química, situação que, existindo nas instituições de formação de professores, acabam reproduzindo a desvalorização histórica do magistério em nosso país.

A formação identitária do licenciando do curso é o resultado de um permanente embate entre interesses distintos de atores sociais, como ficou evidente na análise dos dados, em que professores de disciplinas de conteúdo de química constroem a identidade *bacharelizante* que desvia os licenciandos da carreira docente, enquanto os professores de ensino de química buscam construir a identidade de professor. (SÁ; SANTOS, 2017, p. 334, *grifo dos autores*)

O exemplo de curso de licenciatura em Química descrito acima, como já sinalizado, é um construto de anos e, mesmo com o currículo do curso tendo passado por reformulações e discussões entre a equipe docente, buscando melhorias e adequação à formação científica e pedagógica sólida, como preconiza a proposta do curso, apresenta ainda, um entrave na identidade do futuro professor.

Como professor de Química, recém-empossado no ano de 2010, em um Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, acompanhei, naquela ocasião, como eram incorporadas essas políticas, “a toque de caixa”. Isto é, sem uma

participação efetiva dos trabalhadores da instituição no processo decisório, até porque no *campus* em que eu assumira poucos eram os trabalhadores já em exercício na unidade.

Retomando essa história vivida agora, sete anos depois, identifico vários aspectos no perfil dos professores da instituição com os relatos de Sá e Santos (2017), com importante preocupação com a bipolarização entre os professores das “áreas duras” (Química, Física, Biologia e Matemática) e os professores do ensino de Ciências e das Ciências Humanas da unidade escolar em que estou lotado.

Estou falando de algo que é crônico e recorrente no cenário de formação de professores no Brasil. Como exercício reflexivo, retomemos historicamente o processo de universalização da educação básica que o Brasil promoveu nestas últimas décadas! A construção de novas escolas, multiplicação de salas de aula, interiorização, aposentadoria e abandono da docência são algumas das situações que causaram uma significativa carência de professores, com especial defasagem nas áreas de Ciências da Natureza e Matemática.

Visando combater essa carência, nos últimos anos, o Governo Federal promoveu a criação de novos cursos de Licenciatura em Química e a implantação de programas de incentivo, como Programa Universidade para Todos (Prouni) e Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (Pibid) em diversas instituições, das quais destaco os Institutos Federais (IF). Essas ações, como afirmam Curado Silva e Limonta (2012; 2014), são baseadas no que pesquisadores têm chamado de movimento neotecnista em que a formação se dá na/para a prática, com influências nas reformas curriculares e nas de formação docente.

Os IF foram criados pela Lei nº 11.892, de 2008, e são especializados na oferta de educação profissional e tecnológica, têm uma vertente denominada verticalização do ensino, que significa que estão habilitados em oferecer cursos de nível médio (integrado, integral, concomitante com escolas das redes estaduais ou do Distrito Federal, pós-médio e educação de jovens e adultos – EJA), cursos profissionalizantes de curta duração (cursos de extensão ou ensino proposto por professores ou programas do governo, como, o Programa Nacional de acesso ao ensino técnico e emprego – Pronatec) e cursos superiores (bacharelados, engenharias, licenciaturas, tecnológicos e pós-graduação).

No âmbito dos cursos superiores, há um parâmetro de oferta. Entre as unidades dos IF, um quantitativo mínimo de cursos de licenciatura e programas especiais de formação pedagógica, vinte por cento da oferta de vagas em cursos de formação “de professores para a educação básica, sobretudo nas áreas de Ciências e Matemática, e para a educação profissional” (BRASIL, 2008, art. 7º, inciso VI, alínea b, e art. 8º). A lei em voga estrutura toda a Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica (RFEPT). Essa rede, então, é formada por um conjunto de instituições, algumas centenárias, que se constituíram a partir de objetivos diferentes dos atuais IF e carregam em suas histórias a racionalidade capitalista de formação de um proletariado instrumentalizado para o mercado de trabalho.

Sobre a formação de professores nos IF e a interiorização dessas instituições, inaugurado o mecanismo de reserva de vagas para cursos direcionados a professores promovidos pelo Governo Federal, evidencia-se, então, a preocupação com a escassez de professores, principalmente nas cidades periféricas às capitais e grandes centros urbanos. Trata-se então, de uma instituição muito nova nessa área de atuação, lembrando que as unidades mais antigas que compõem a rede estavam diretamente relacionadas à formação de profissionais para as áreas técnicas, fato que, somando às políticas governamentais das últimas décadas, reforça os argumentos de Contreras (2002) referente ao caráter técnico e pragmático dos cursos de formação de professores.

Diante disso, com o intuito de investigar o perfil das licenciaturas nos IF, Lima (2014) analisou o início dessa modalidade de graduação na RFEPT, apontando como marco histórico da oferta de cursos de formação docente o ano de 1978, em decorrência da Lei nº 6.545, de 30 de julho de 1978, que institui os Centros Federais de Educação Tecnológica (Cefet), que poderiam estruturar cursos de licenciaturas plenas e curtas para o ensino médio, na época, o segundo grau. Em 1993, sob a Lei nº 8.711, de 28 de setembro, os Cefet passam a oferecer “formação de professores especializados para as disciplinas específicas do ensino técnico e tecnológico” (BRASIL, 1993, art. 3º), saindo da oferta para professores da educação básica até o ano de 1981, quando a Portaria Ministerial nº 432, de 1971, foi retomada para oferecer os cursos emergenciais de habilitação de profissionais diplomados a serem professores, obtendo direitos de licenciados, nos denominados de esquemas I (para

portadores de diplomas de Ensino Superior) e II (para portadores de diplomas de ensino técnico) oferecidos no então Cefet-MG (LIMA, 2014).

A Portaria 471/1971 foi revogada pela Resolução CNE/CP nº 02/1997, que regulamentaria, então, a oferta de cursos e programas especiais de formação de professores. No ano de 2000, com o Decreto nº 3.462, os Cefet passam a ter autonomia para “criar cursos de formação de professores para disciplinas científicas e tecnológicas do ensino médio e da educação profissional” (LIMA, 2012, p. 48), (re)estruturando os cursos de licenciatura na rede federal. Vale lembrar que essas instituições contavam com um quadro de professores que, em sua maioria, não tinha formação específica para lidar com formação em nível superior de formação de professores. Além do mais, faltavam estruturas básicas, como acervo bibliográfico e laboratórios específicos, concomitante com a exigência, por parte do governo, de oferta de cursos aligeirados.

Esse contexto que venho tentando evidenciar, dos processos de transformação da Rede Federal de Ensino com exigências de oferta de cursos de formação de professores e, ao mesmo tempo, uma expansão da oferta de escolas públicas para universalizar a educação básica no Brasil, tem como objetivo direcionar a discussão para a temática de escassez de professores, que se torna o principal argumento dos representantes do governo ao fomentar ações de formação docente. Sobre essa temática, Lima (2013) traz importantes argumentos e sugere que o problema da falta de professores no país possui raízes profundas e históricas, e se traduz como um problema estrutural, crônico de responsabilidade do Estado que não cumpriu, no decorrer da história da educação brasileira, com o compromisso por uma educação pública de qualidade e da formação dos seus professores, como pode ser reforçado no trecho transcrito.

De forma mais abrangente, Lima e Silva (2011, p. 12) realizam uma análise das produções de eventos da Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica, que buscam discutir as licenciaturas nos IF, e observam que “a iniciativa para as criações de cursos de Licenciaturas decorrem da preocupação em suprir uma escassez de professores, tanto para a educação profissional como para a educação básica”. Nesse sentido, Alves (2009, p. 127) afirma que “um dos aspectos de implantação dos cursos foi o fato de o MEC solicitar dessas instituições soluções imediatas, para contribuir com a diminuição do déficit de professores das áreas exatas na Educação

Básica”. Logo, houve e há uma expectativa de que, com o aumento de cursos de licenciatura nos CEFET/IF, ocorra um aumento do número de professores, de forma a remediar uma necessidade de docentes para a educação básica e profissional. (LIMA, 2013, p. 89)

A formação de professores, por si só, já traz uma complexidade intrínseca para a qual será direcionado um importante esforço neste trabalho na tentativa de contribuir com um quadro teórico a partir dos referenciais PHC e EOCTS. Por isso, ao se pensar na superação das dificuldades quantitativas de professores que o contexto brasileiro apresenta, a partir do cumprimento de metas e demandas normativas do governo, corre-se o risco de oferta precarizada ou aligeirada de licenciaturas, fenômeno agravado em currículos científicos que dependem de bom acervo literário e laboratórios específicos, como já citado. Nesse sentido, minha defesa é por estruturas institucionalizadas de formação de professores em uma perspectiva crítica radical.⁶

Sobre perspectivas formativas com viés progressista, em uma revisão de literatura sobre a formação de professores em periódicos e atas de eventos da área de ensino, tendo como recorte a classificação *qualis* B1, A2 e A1 publicados entre 2011 a 2015 no cenário brasileiro, Freitas e Queirós (2017) indicam a existência de uma “carência de pesquisas na área de FP (Formação de Professores) que abordam as perspectivas progressistas, bem como constatações explícitas dos modelos formativos de professores” (p. 8). Esses autores entendem que é no campo da formação de professores crítico-emancipadora que podem surgir propostas formativas que propiciem aos novos profissionais condições de, no exercício da profissão, atuar no contexto político, econômico e educacional com vistas em materializar os anseios de uma sociedade mais justa e igualitária.

Concordo com esse entendimento e é motivado em contribuir com o processo investigativo dessas questões que defendo para a formação de professores a instrumentalização teórica dos docentes a fim de que se tornem agentes sociais para a emancipação humana, e vejo na PHC o olhar crítico que pode auxiliar na superação das dificuldades formativas e na EOCTS orientações curriculares de abordagens para este modelo de prática educativa formal de ciências.

Seria esse formato de formação, então, pautada na epistemologia da práxis,

⁶ De raiz, mudança profunda, um novo paradigma em uma nova perspectiva.

que leve em conta o plano estrutural, conjuntural e as práticas cotidianas do trabalho docente historicamente constituído, tendo como base uma fundamentação epistemológica sólida do campo teórico da formação de professores, dialética e reflexiva, no qual o docente, em sua prática, intencionalmente, construa situações educativas de transformação social, como defende Vásquez (2011) no trecho transcrito a seguir sobre o seu entendimento de atividade filosófica como práxis em si.

A filosofia marxista, sendo necessariamente uma interpretação científica do mundo, corresponde às necessidades práticas humanas; expressa, por sua vez, uma prática existente e, por outro lado, aspira conscientemente a ser guia de uma práxis revolucionária. Com isso se enfatiza a função ideológica e social de uma filosofia que só pode ser prática no momento em que exclui a utopia e transcende seus elementos puramente ideológicos para ser ciência. O que a diferencia das doutrinas filosóficas a que alude Marx na primeira parte de sua Tese XI sobre Feuerbach, assim como de outras doutrinas socialistas, é, portanto, seu caráter científico, mas também – e não secundariamente – o fato de se conceber-se a si mesma em função da práxis. Isto é, como filosofia a serviço da transformação efetiva, real, do mundo, integrando assim a práxis revolucionária com como fim da teoria. (VÁSQUEZ, 2011, p. 237)

Dessarte, a formação de professores, nessa perspectiva, objetiva dar condições aos docentes de considerar toda a complexidade social da atualidade e seus limites históricos, subjetivando o real, para confrontá-lo com o teórico, como “representação ideal do movimento real” (PAULO NETTO, 2011), e (re)signifique o trabalho docente, com totais condições de transcender no processo pedagógico os conhecimentos próprios da formação inicial (Química, Física, Matemática, Psicologia, Didática e Prática de Ensino), utilizando-os, também, e não somente, como base teórica, com os quais, em processos dialéticos, objetive ações visando ao desenvolvimento emancipado do ser social, que se faz no conjunto de campos do saber, como o do papel da História, Filosofia e Sociologia das Ciências da Natureza, discutindo valores éticos e morais, a estética e demais elementos constitutivos da cultura humana necessária ao processo.

Essa forma de conceber a formação de professores foi se constituindo nas duas últimas décadas de minha vida profissional e vem se consolidando no âmbito do doutorado. Por isso, acho necessário contextualizar esse caminhar sócio-

histórico, retomando do início de minha carreira docente para trazer argumentos e reflexões que representam, mesmo que parcialmente, a constituição e defesa dessa concepção formativa de docentes. Se, para a maioria dos professores de Química, o início da carreira é rodeado de incertezas, inseguranças e dúvidas, principalmente sobre a suficiência da formação inicial para encerrar o desafio educacional em sala de aula, esse não foi o meu caso! Já nas primeiras aulas me mostrei com desenvoltura para esse trabalho. Porém, era aquele professor apaixonado pela posição central na sala de aula, carismático e passional pelo ensino do tipo “cursinho pré-vestibular”, mesmo consciente de minhas limitações de conteúdo.

Planejava aulas com apresentações rápidas e superficiais dos conteúdos. Aplicava o planejamento de forma convencional, porém utilizando o máximo de movimentos que prendiam a atenção dos estudantes, como contar piadas, contar histórias inventadas, curiosidades reais fora do contexto daqueles conceitos em negociação, cantar, fazer imitações etc.

Na minha atual perspectiva, eu era um professor engraçadinho, adepto de um tipo de modelo pedagógico com raízes no modelo tradicional de ensino de Química que fazia sucesso com os estudantes. Muitos colegas criticavam minhas aulas, pois diziam que “PROFESSOR DE CIÊNCIA tem que ser sério, conteudista, pragmático etc.” Decidi mudar, não por achar que meus críticos estavam certos, mas porque observava que os estudantes gostavam das “aulas do professor engraçado” e não dos conceitos químicos que esse professor tentava ensinar. Também percebi que nem eu gostava da “Química que eu ensinava”. Por isso, busquei na formação continuada referências para iniciar uma “metamorfose ambulante”, parafraseando Raul Seixas.

Para melhor ambientar os leitores do presente trabalho, disserto nas próximas linhas um rápido memorial de minha formação e atuação profissional. Comecei a lecionar antes mesmo de ingressar no curso superior. Por esse motivo, julgo que, por um bom tempo, fui um mero reproduzidor de poucos conhecimentos que tinha de Química, adquiridos principalmente nos dois semestres matriculados em um famoso cursinho pré-vestibular da década de 1990 no Distrito Federal.

O convite para a docência foi feito pela diretora do Colégio Estadual⁷ em que me formei no ano de 1993, na região sul do Distrito Federal, onde se situa a cidade goiana em que eu morava. Trabalhei na Subsecretaria Estadual de Educação do Goiás, em regime de contratação temporária, de 1995 até o ano de 2002, quando fui efetivado na Secretaria de Educação do Distrito Federal como professor de Química, ingressando por concurso público.

Na licenciatura, entre 1995 e 2001, fui percebendo influências do “ensino tradicional” em minha prática docente. A Química era uma ciência que me fascinava e, por extrapolação, eu acreditava (ingenuamente) que esse fascínio era latente em todos, bastando aprender (decorar) conceitos e observá-los em fenômenos cotidianos para que fosse evidenciado um vislumbre do ser humano pela Química. Insatisfeito com os resultados daquela atuação docente, eu buscava no Instituto de Química da Universidade de Brasília novas ideias para melhorar minha prática pedagógica.

Ventilava nos corredores desse mesmo instituto da UnB a possível consolidação de um projeto interunidades ambicionado há algum tempo por docentes dos institutos de Química e de Física que haveria a oferta de curso de pós-graduação na forma de mestrado profissional na área de ensino de Ciências.⁸ Naquela ocasião, eu era professor da Secretaria de Educação do Distrito Federal, lotado em um Centro de Ensino Médio,⁹ trabalhando com turmas dos três anos finais da educação básica. Naquela escola, eu participava ativamente dos projetos previstos, (re)construídos anualmente na semana de planejamento escolar e incorporados à proposta pedagógica. Esse processo facilitou meu ingresso no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Universidade de Brasília (PPGEC-UnB), com intuito de realizar investigação sobre processos ensino-aprendizagem em pequenos grupos cooperativos no ensino de Química,¹⁰ metodologia que era aplicada em ações que eu desenvolvia na escola.

⁷ Com intuito de preservar as instituições apresentadas nesta tese, não citei os nomes reais.

⁸ De acordo com o site oficial do programa, a implementação foi em 2004 e se deu por meio da criação do curso de Mestrado Profissionalizante em Ensino de Ciências, inicialmente com as áreas de concentração ensino de Química e ensino de Física. Em 2007, com a agregação do Instituto de Ciências Biológicas, o Programa criou a área de ensino de Biologia.

⁹ De acordo com o regimento escolar da rede pública de ensino do Distrito Federal: **Centros de Ensino Médio** são destinados a oferecer o Ensino Médio e/ou o Ensino Médio Integrado à Educação Profissional e o 3º Segmento da Educação de Jovens e Adultos e/ou o 3º Segmento da Educação de Jovens e Adultos Integrado. Disponível em: <http://www.cre.se.df.gov.br/ascom/documentos/suag/licitacoes/cp_2_2016_regimento_escolar_rede_publica_2015.pdf>. Acesso em: 2 dez. 2017.

¹⁰ Disponível em: <http://ppgec.unb.br/images/sampled_data/dissertacoes/2007/versaocompleta/anderson_jesus.pdf>. Acesso em: 2 dez. 2017.

Em 2010, assumi cargo de professor de Ensino Básico Técnico e Tecnológico (EBTT) no Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia de Goiás (IFG), na mesma cidade em que iniciei minha carreira docente. Faço parte da cadeira de ensino de Química da Licenciatura em Química e dos cursos Técnicos Integrados ao Ensino Médio. Nessa nova fase profissional, tornei-me pesquisador do movimento CTS e processos avaliativos na educação superior e básica, atuando também na pesquisa e na extensão. Nessa última, com propostas voltadas à formação continuada de professores de Ciências egressos do IFG e/ou docentes da rede oficial do estado de Goiás e região de influência que engloba o Distrito Federal e Minas Gerais.

Esses novos desafios profissionais somaram-se à minha consciência sobre a necessária caminhada contínua na formação como profissional da educação, o que me conduziu para a atual Pós-Graduação em Educação, na qual busco, neste doutorado, suporte teórico e epistemológico para minha atuação profissional na instituição de ensino técnico e superior em que sou lotado.

Nesse sentido, a problemática desta pesquisa emerge nos limites de minha atuação como professor formador de professores, em especial nas disciplinas do Núcleo de Ensino da Licenciatura em Química, também nas orientações em projetos de iniciação científica para licenciandos e no Pibid, além dos cursos de extensão ora citados.

Essa problemática vai se estreitando com preocupações em me qualificar melhor, para, assim exercer o papel de formador de professores em exercício – e futuros professores – para além de conhecimentos específicos da Química escolar, como prevê o projeto do curso em que atuo, mas da necessidade de construção de uma comunidade de professores com visão crítica condizente com a perspectiva da Educação CTS no desenvolvimento de projetos e materiais curriculares, no suporte para a autorreflexão daqueles profissionais no exercício de suas práticas pedagógicas.

Como pode ser observado, no resumido memorial aqui descrito, eu me afinava perfeitamente com o perfil de professor que agora critico. Foi a partir dessa formação profissional institucionalizada – formação inicial e continuada –, que passei por uma “transmutação” que foi “catalisada” a partir do ano de 2010, quando me

tornei formador de professores de Química. Mas, como pode ser observado no artigo *Formação de professores em uma perspectiva crítico-emancipadora: a materialidade da utopia*, de Curado Silva e Limonta (2014)

A formação, seja inicial ou continuada, no nosso entendimento possui uma gênese social, não podendo ser compreendida como resultado de iniciativas individuais para aperfeiçoamento próprio ou necessidade pessoal. Entendemos que a formação é de direito do professor, uma vez que possibilita a construção de sua identidade e viabiliza sua profissionalização, uma vez que compõe, junto com uma carreira, a jornada de trabalho e a remuneração, elementos indispensáveis de valorização profissional e constituição do profissionalismo. (CURADO SILVA; LIMONTA, 2014, p. 12)

Nesse sentido, direcionarei minhas argumentações, no presente texto, a uma visão crítica para a formação profissional que construí em minha história acadêmica, sugerindo que a formação de professores seja institucionalizada, não dependente de “estar no lugar certo na hora certa”, como aconteceu recorrentemente em minha formação.

Desde a implantação do curso de licenciatura em Química no IFG, eu sou o único profissional com formação específica para o ensino de Ciências, titulação do mestrado. Nos primeiros semestres, inexperiente na docência superior, encontrei no livro *Ensino de Química em foco*¹¹, organizado por Santos e Maldaner (2010) para a Coleção Educação em Química, importantes contribuições e diálogos, de forma que se tornou um marco em minha expectativa quanto à formação profissional. Eu senti, naquela ocasião, a necessidade de intensificar meus estudos e aprimorar conhecimentos sobre fundamentos e tendências metodológicas na pesquisa e no ensino de Química.

As leituras sobre diferentes áreas temáticas focadas nos processos desenvolvidos em sala de aula, presentes na citada obra, foram determinantes para organização de meu trabalho pedagógico. Na dinâmica em conhecer os documentos

¹¹ *Ensino de Química em Foco* apresenta artigos de pesquisadores em ensino de Química sobre contribuições teórico-metodológicas de pesquisas para a prática pedagógica de aulas de Química. É um livro destinado a licenciandos e professores de Química do Ensino Médio. O principal objetivo da obra é apresentar contribuições advindas da pesquisa em ensino de Química para a prática pedagógica no Ensino Médio. Apesar de a obra trabalhar com exemplos concretos de Química, as visões e proposições de seus textos aplicam-se às demais disciplinas das Ciências da Natureza (Biologia, Física e Geociências), sendo, portanto, recomendada para licenciandos e professores dessas outras disciplinas. “Não se trata de um receituário sobre como ensinar Química, mas de um diálogo aberto entre pesquisadores em ensino de Química, dos quais a maioria teve larga experiência no Ensino Médio e/ou na formação de professores de Química” (Sinopse do livro disponível na página da editora. Disponível em: <<https://www.unijui.edu.br/Portal/Modulos/editora/>>). Acesso em: 2 dez. 2017.

orientadores dos Institutos Federais, as orientações curriculares para cursos de licenciatura em Química, leituras em livros, artigos e participação em eventos científicos da minha área de atuação, imergi na problemática do ensino de Química, com especial atenção na formação de professores de Química no contexto brasileiro.

Contava ainda, nesse importante período histórico-profissional-reflexivo, com o suporte de professores que trabalham no Instituto de Química da Universidade de Brasília, motivado pelo vínculo firmado desde a graduação até o mestrado profissional. Esse contexto torna-se campo fértil para a minha práxis profissional reflexiva, no movimento “formador em formação”, aprofunda-se a necessidade de me tornar pesquisador da área de ensino de Química e contribuir no entendimento daqueles problemas vivenciados nos contextos escolares (tanto na Instituição em que eu era professor quanto nas unidades escolares que recebiam meus estagiários da licenciatura ou estudantes da iniciação científica) no intuito de caminhar no processo de auto (re)estruturação profissional.

Nesse panorama mais amplo, fui encontrando nos referenciais teóricos do movimento CTS, afinidade que acreditava sobre o papel exercido pela Ciência e pela Tecnologia na sociedade atual e na comunidade em que eu atuava. Encontrei convergências sobre o papel social da Educação Química e do professor de Ciências. E passei a me aprofundar nos estudos sobre Educação Científica com Orientação CTS, motivo pelo qual participei do processo seletivo para o programa de doutorado em que estou matriculado atualmente, na época, procurando o professor Wildson Luiz Pereira dos Santos como orientador, quando apresentei toda essa problemática em um pré-projeto de pesquisa.

Ao tratar da educação profissional brasileira, Frigotto (2007; 2009) destaca que um dos desafios dessa educação é superar o dualismo estrutural, que se caracterizaria pela coexistência de duas tendências com ideologias e reconhecimentos sociais que se divergem. Se de um lado, há uma corrente social que defende que os conhecimentos são importantes para exames de seleção, uma cultura burguesa elitista, de outro, existem os que defendem saberes, cultura humana e conceitos científicos na escola são necessários para a formação das novas gerações dos filhos do proletariado.

A esse dualismo conflitante, que em última instância pode ser interpretado de forma simplista como um saber para o trabalho e outro para o prosseguimento nos estudos, que se propõe rompimento. Meu entendimento é que a EOCTS tem elementos que se voltam contra esse caráter dual da educação básica, quando se aproxima da perspectiva formativa omnilateral proposta pela PHC, a qual, busca o desenvolvimento amplo de capacidades e saberes humanos para a emancipação e engajamento no processo de mudança na ordem social estabelecida.

A educação científica CTS desenvolve-se tendo como perspectiva uma sociedade tecnocientífica democrática, na qual a ciência e a tecnologia não sejam utilizadas como argumentos para medidas autoritárias e opressivas. Assim, a emancipação se daria no sentido de se criar uma nova cultura de participação nos processos decisórios sobre as relações CTS (SANTOS, 2005). Essa é uma similaridade entre campos teóricos e práticos da EOCTS e PHC, que pregam alternativas de convivência entre as forças sociais e produtivas com apelo pela busca da emancipação humana.

Avançando mais um pouco nessa temática, pode-se constatar uma consolidada produção científica. Strieder (2012), em um trabalho de revisão de literatura, em uma representativa associação de pesquisadores do ensino de Ciências nacional, agrupou as publicações sobre CTS no que denominou de conjuntos de preocupações ou perspectivas investigativas mais relevantes, quais sejam: “(i) levantamento e análise de concepções; (ii) análise de materiais didáticos; (iii) pesquisas e revisões teóricas; e (iv) **análise de propostas elaboradas e/ou implementadas**” (p. 34, *grifos nossos*). O item “iv”, elencado pela autora, trata especificamente de propostas didáticas, importantes para determinação, quando possível, de referenciais pedagógicos presentes no conjunto de trabalhos investigados.

Complementando seu raciocínio, com base em uma análise mais ampla de trabalhos, incluindo periódicos e trabalhos de pós-graduação, Strieder afirma que o movimento CTS encontra-se polissêmico no contexto educacional brasileiro, uma vez que em sua revisão emergiram preocupações com práticas de sala de aula, concepções de professores e estudantes, trabalhos epistemológicos e materiais didáticos.

Entre essas categorias de pesquisa, dedico especial atenção para processos didáticos e os referenciais pedagógicos que subsidiam as práticas escolares do ensino médio, com intuito de encontrar orientações para formação de professores aptos a efetivar práticas educativas CTS. Sobre referenciais pedagógicos apropriados à Educação CTS, alguns resultados de investigação apontavam para uma incipiente produção já em Auler (2002), com mais de 20 anos do movimento CTS no Brasil. Esse fato é confirmado em Santos (2011) e Strieder (2012), que identificaram trabalhos sobre “práticas de sala de aula” apresentando “passos” para organização de propostas didáticas, sem consensos sobre uma orientação pedagógica específica.

Existem trabalhos que defendem uma aproximação da pedagogia de Paulo Freire (1996; 2005) à Educação CTS (AULER, 2002; VON LINSINGEN & NASCIMENTO, 2006; SANTOS, 2007a; 2007b; 2009; 2014). Entretanto Strieder (2012) afirma que ainda é “necessário definir parâmetros que contemplem os diferentes propósitos educacionais das abordagens CTS” (p. 143), o que pretendo defender neste trabalho.

Como venho desenvolvendo no presente texto, a EOCTS se tornou um foco de estudos para a organização de meus planejamentos didáticos e aplicação em processo ensino-aprendizagem. Se, por um lado, eu conseguia com certa dificuldade orientar meu trabalho pedagógico na perspectiva CTS – naquela ocasião sem uma orientação pedagógica definida –, também percebia nos futuros professores, meus alunos, muita resistência à EOCTS. Uma de minhas hipóteses, naquela época, já associava essas dificuldades à inadequação da visão pedagógica disseminada por parte significativa dos professores daquele curso de licenciatura (professor ativo/aluno passivo) à falta de uma referência pedagógica que melhor alinhasse os propósitos e ideais educacionais próprios desse movimento educacional.

Por isso, no atual trabalho de formação pedagógica de professores de Química, tento compreender as possíveis aproximações da Pedagogia Histórico-Crítica com a Educação Científica com Orientação CTS, a fim de oferecer um quadro teórico-pedagógico para as atividades/metodologias de ensino de Química.

Levantando os elementos estruturantes da educação científica com Orientação CTS e os princípios da Pedagogia Histórico-Crítica presentes nas pesquisas Ensino de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, tentarei assinalar aproximações da Educação Científica com orientação CTS e da Pedagogia Histórico-Crítica na ação pedagógica. E, com isso, elaborar sínteses, a partir da aproximação entre as perspectivas educacionais para a formação de professores de Química da educação básica a fim de proporcionar aos professores a alternativa de uma perspectiva didática que objetive a formação de estudantes conscientes dos mitos científicos e tecnológicos apropriados pela sociedade e suas inter-relações com as suas cotidianidades.

Nesse sentido, no próximo capítulo procuro delimitar e estruturar argumentos para defender meu objeto de pesquisa. Também apresento aos leitores a pergunta de referência para o desenvolvimento deste trabalho, os objetivos e a problemática, tendo como foco o ensino de Ciências e a formação de professores de Química na perspectiva da Educação CTS, para contribuir na formação de uma cultura menos alienada nesta sociedade de sujeitos *plugados*.

CAPÍTULO I – CONSTRUINDO O OBJETO DE ESTUDO

Neste capítulo, apresento o problema orientador de investigação, do qual derivam os objetivos e as hipóteses iniciais. O campo do conhecimento pedagógico passa a ser determinante na tentativa de responder aos questionamentos que geram esta proposição de pesquisa, donde discuto o que identifico como momento transitório de minha carreira docente, em que minhas ações práticas eram no esforço de resolver qualquer entrave que surgisse em meu contexto de trabalho pedagógico em um viés pragmático. Para isso, fazia uso de diferentes influências, correntes, conceitos, orientações pedagógicas, metodologias, em um *mix* epistemológico que identifico hoje como forte influência da epistemologia da prática.

A vertente formativa pela prática tem seu discurso centrado na relação entre a teoria e a prática, compreendidas como indissociáveis, logo não havendo primazia a nenhuma delas, e surge, com predominância no Brasil, em programas de formação de professores que se caracterizam por promover a “prática reflexiva” para melhorar a “qualidade” da educação. Essa corrente formativa parece encontrar boa aceitação na rede federal, e se soma às determinações históricas de constituição dos IF que apresentei brevemente na introdução, que versa sobre a metodologia de abertura de cursos de formação de professores por decretos verticalizados, sem o devido tempo de adequação dos trabalhadores na execução da proposta.

Esses fatos se tornaram evidentes em minhas observações da unidade do IF em que trabalho. Observo, hoje, com maior clareza, que, naquela época em que eu participava do processo de implantação, as maiores influências que chegam a partir dos documentos oficiais e no discurso dos gestores deixavam a impressão que a formação dos licenciados egressos da instituição seria consolidada na prática, de responsabilidade individual como professores, e de responsabilidade coletiva quando promovidas por gestores em decorrência de políticas oficiais da rede de ensino que estivessem subordinados.

Esses discursos eram evidenciados nas reuniões de colegiados, geralmente atrelados a justificativas que culpabilizavam a burocracia orçamentária para a contratação de professores (uma cobrança sistemática minha era a contratação de docentes de Ciências com formação específica para o ensino de Ciências), o atraso

na aquisição de acervo bibliográfico e finalização nas instalações dos laboratórios e, por outro lado, deixando entendido que as licenciaturas eram uma exigência legal para o início das atividades das unidades de ensino e que, no decorrer dos semestres, a situação iria se normalizar, despejando, no fim, as impressões de que, em se tratando de docência, é na prática que se aprende a dar aula, discurso que acaba contribuindo para a desvalorização dos futuros professores ali formados.

De acordo com Curado Silva (2008) e Curado Silva e Limonta (2012; 2014), esse quadro de estudos e proposições de mecanismos de formação de professores “na/pela prática” tem como principais referenciais autores como Dewey (1959), Tardif (2003) e Schön (2000), que discutem a formação dos docentes e a sua prática, contribuindo com a difusão de ideias que apresentam a teoria e o conhecimento como secundários em relação à prática na formação e na atuação do professor.

Compartilho do entendimento de que a epistemologia da prática pode levar a formação de professores a intervenções equivocadas, assumindo responsabilidades para além das que lhes competem, ou seja, os problemas do cotidiano escolar, da sala de aula, passam a exercer um papel determinante na ação docente, fazendo que fique em segundo plano o ato de ensinar (SAVIANI, 2008a; 2013c; DUARTE, 2011). Essa é uma preocupação minha atuando no ensino e na extensão do IFG: discutir a formação continuada de professores de Ciências com o intuito de superar essa desvalorização do trabalho docente no processo ensino-aprendizagem. Esse professor tem como função na educação formal ensinar o conhecimento científico historicamente construído, sendo ele o sujeito eleito socialmente para cumprir essa função, por ser, teoricamente, o profissional detentor dos conhecimentos da “ação de ensinar”.

Minha visão de formação de professores enquadra-se dentro da epistemologia da práxis (SOUSA JÚNIOR, 2010; VÁZQUEZ, 2011; CURADO SILVA e LIMONTA, 2012; 2014; CURADO SILVA; SILVA CRUZ, 2015), nesse sentido, tem de ser transformadora e processual com maior atenção nas relações políticas, éticas e de valores morais. O docente, enquanto na ação prática, inter-relaciona os conhecimentos teóricos específicos e pedagógicos, transformando-os e, nesse processo, transforma-se, adquire experiência (não se trata de empirismo), trazendo para sua atuação a pesquisa.

Nesse sentido, enquanto se constitui como sujeito social, também transforma a sociedade. Considerando a práxis humana como explorada na obra filosófica de Vázquez (2011), ou no trabalho de Curado Silva e Limonta (2014), tais autores defendem que “a formação inicial tem que ter uma relação orgânica com o futuro local de trabalho, que é, também, onde se realiza a formação contínua” (p. 16).

Consciente disso, em uma perspectiva investigativa fundamentada na dialética marxiana, tentarei compreender as aproximações e limites de categorias fundamentais da EOCTS e da PHC, buscando traduzir potencialidades de se utilizar esse referencial pedagógico no trabalho educativo de professores de Química que identificam a Educação CTS como prolífica referência curricular, problematizadora, que contextualiza a educação científica com valores necessários a uma sociedade mais igualitária, crítica e emancipada.

1.1 Elementos da constituição do objeto

A partir do que já foi exposto até aqui, acredito ser possível apresentar a questão de pesquisa orientadora deste trabalho, qual seja: Quais pontos teórico-metodológicos de convergência da Pedagogia Histórico-Crítica com as propostas curriculares desenvolvidas na Educação Científica com Orientação CTS podem contribuir para a formação de professores no Ensino de Ciências da educação básica?

Objetivamos neste trabalho compreender as possíveis aproximações da Pedagogia Histórico-Crítica com a Educação Científica com orientação CTS no cenário brasileiro, a fim de oferecer um quadro teórico e metodológico para a formação de professores de Química com Orientação CTS. Para tanto, buscarei incorporar as principais críticas desenvolvidas no Pensamento Latino-Americano em Ciências, Tecnologia e Sociedade (PLACTS), sobre o modelo de desenvolvimento científico e tecnológico implantado no país.

Para isso, faz-se necessário fazer um levantamento sobre as influências pedagógicas que foram se consolidando no movimento educacional CTS brasileiro e quais relações que essas referências pedagógicas guardam com a sistemática de formação de professores que se desenvolve no mesmo período. Já sinalizei

anteriormente que a PHC e a EOCTS tiveram suas origens históricas e período inicial de sistematização por volta do início da década de 1980, e que, nesse período, a principal característica dos cursos de formação docente era tecnicista.

O movimento CTS tem características contra-hegemônicas na maioria de seus fundamentos, e não seria diferente na EOCTS que, por sua vez, tem características progressistas já em sua origem. O estudo das influências pedagógicas que vem se consolidando na EOCTS pode confirmar se essa prática está alinhada a teorias críticas, o que me trará elementos importantes para a aproximação que pretendo fazer com o referencial pedagógico da PHC e sua vertente pró-educação transformadora.

Nesse contexto, meus estudos preliminares, conforme pode ser observado nos anexos I a VI, em que sistematizei os dados da revisão de literatura, e como será apresentado no capítulo II, que trata do percurso metodológico, corroboram o trabalho de Strieder (2012) e apontam para a existência de três correntes pedagógicas que orientam as concepções educacionais nas investigações sobre a educação com Orientação CTS no Brasil.

No que se refere aos resultados, destacam que diversos trabalhos não explicitam as concepções educacionais envolvidas. De acordo com os autores, entre as concepções educacionais apresentadas estão: a concepção dialógico-problematizadora freireana – que corresponde à maioria desses artigos (principalmente na região sul); o construtivismo (principalmente no sudeste) e a pedagogia histórico-crítica (região nordeste). (STRIEDER, 2012, p. 64)

Identificar as influências pedagógicas nos trabalhos sobre EOCTS, quando os autores não fazem a indicação no texto, foi um primeiro desafio, e a proposta de superação foi dando atenção às exposições de “ação didática” de professores, ou temáticas relacionadas apresentadas pelos pesquisadores nos artigos e livros sobre a EOCTS.

Basicamente, o que se evidencia são aquelas três concepções educacionais presentes nas pesquisas sobre EOCTS identificadas por Strieder (2012) com alguma penetração na proposta de Aikenhead (1994) conforme figura 1. Meu entendimento é que as propostas EOCTS em tela podem ser consideradas como influências contra-hegemônicas da educação científica no cenário brasileiro.

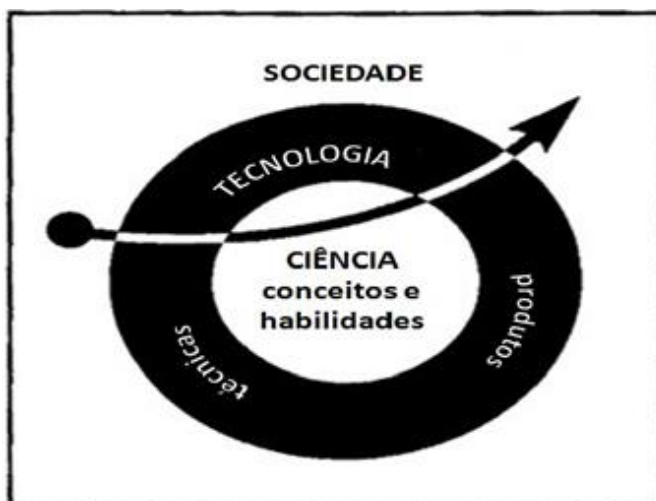


Figura 1. Proposta didática para a Educação CTS de Aikenhead.

Fonte: Adaptação do Modelo metodológico para ensino CTS proposto por Aikenhead (1994, p. 57, tradução nossa).

De acordo com esse modelo proposto por Aikenhead, o objeto de estudo deve partir de uma questão de interesse social relacionada a conhecimentos tecnológicos, haja vista, que os estudantes são afetados mais diretamente pelo mundo tecnológico do que pelo mundo científico. Nessa abordagem, a contextualização passa de exemplificadora para princípio norteador do estudo.

Nesse contexto, os conceitos científicos têm o objetivo de auxiliar os estudantes no entendimento de questões/problemas propostos pelo(a) professor(a), que deve introduzir conceitos científicos específicos à tecnologia estudada, que ajudarão o estudante a compreender as dimensões sociais e tecnológicas do problema. Compreendendo o “funcionamento” do aparato tecnológico ou da tecnologia em questão via conhecimento científico, os estudantes, seguindo a proposta de Aikenhead (1994), devem retomar a relação da tecnologia com os aspectos sociais, de onde se partiu, de forma que, segundo o autor, os aprendizes possam ser capazes de tomar decisões responsáveis e desenvolvam a habilidade social de participação democrática sobre temáticas de CTS.

1.2 Referenciais pedagógicos na Educação Química e na EOCTS

Em minha atual caminhada docente, em processo formativo, estou me dedicando a conhecer outras referências pedagógicas, acreditando ser positivo

augmentar o leque dessas opções pedagógicas, o que levou a teorizar sobre a possível aproximação entre PHC e EOCTS de forma a somar ao movimento de aproximação da Educação CTS com pedagogias críticas no cenário brasileiro (AULER, 2002; DELIZOICOV, ANGOTTI, PERNAMBUCO, 2002; CARLETTO; VON LINSINGEN; DELIZOICOV, 2006; SANTOS, 2008).

Esse movimento de aproximação da EOCTS com vertente pedagógica crítica tem maior expressão na denominada visão Freire-CTS (AULER, 2002; CARLETTO, VON LINSINGEN, DELIZOICOV, 2006; SANTOS, 2008) e guarda o compromisso com a formação para a prática cidadã responsável, posicionamento político, social e de valores, como condição de humanização e emancipação dos estudantes.

A segunda influência pedagógica que se apresenta nos trabalhos de EOCTS é caracterizada como construtivista. Não pretendo fazer uma discussão filosófica sobre construtivismo na presente tese, por isso, vou relacionar o construtivismo dos artigos sobre EOCTS com a argumentação sobre pensamentos que influenciaram meus planejamentos e ações didáticas, apontando, assim, as interpretações ingênuas minhas sobre aspectos do movimento construtivista.

Nesse sentido, já cunhei em vários dos meus escritos o termo “construtivismo” como concepção educacional adotada. Em minha dissertação de mestrado (SILVA, 2007), o termo construtivismo aparece quinze vezes, sendo quatorze vezes no meu texto e uma em citação direta. Assumia, naquela ocasião, uma visão construtivista, conforme defendiam autores como Driver et al. (1994), que propunham “uma abordagem construtivista baseada nas teorias de Piaget e Vygotsky [para a] aprendizagem de Ciências como atividade individual e como construção social” (SILVA, 2007, p. 37).

O problema dessa abordagem construtivista citada há pouco é a confusão teórico-epistemológica que ela carrega, como afirma Duarte (2011), ao criticar as influências pós-modernas nas construções teóricas que enxertam correntes distintas na tentativa de justificar uma forma de interpretar o processo, nesse caso, educativo. As contribuições de Piaget e de Vigotski para o campo educacional são inquestionáveis, porém, em minha visão, naquela época eu praticava Piaget e pensava que estava trabalhando na perspectiva vigotskiana, eis aí a confusão ingênua à qual me referia há pouco.

Em outros trechos da dissertação afirmo, também:

[...] No próximo capítulo então, apresentamos os conceitos básicos, os fundamentos teóricos, um breve histórico, alguns enfoques, os principais métodos, e algumas formas de implementação da AC na sala de aula com vistas cognitivo-construtivistas. (p. 39).

Em nossa pesquisa, encontramos, na metodologia da investigação-ação, o caráter emancipatório que nos auxilia a adaptar, à nossa visão construtivista do processo ensino-aprendizagem, o método didático-pedagógico da AC. (p. 66).

Débora Niquini (1999), pioneira na discussão do Grupo Cooperativo no Brasil, caracteriza esse processo construtivista da AC dentro de um quadro de situações que o professor deve proporcionar aos estudantes no processo ensino-aprendizagem [...]. (SILVA, 2007, p. 104)

Confesso que a adoção dessa perspectiva em minha prática aconteceu em interações que ocorriam nas coordenações pedagógicas¹² na escola em que trabalhei entre 2003 e 2010 na SEDF. A esse espaço privilegiado de interação entre professores, agradeço pelos estudos sobre Avaliação Formativa, interdisciplinaridade, construtivismo, entre outros. Acontece que as *indicações*¹³ de algum estudo ou adoção de perspectiva, por vários motivos que fogem ao escopo deste trabalho, não eram seguidas de aprofundamentos, causando insegurança e, muitas vezes, boicote. Quanto ao estudo e aprofundamento sobre o construtivismo, foi na formação continuada (mestrado profissional) que eu efetuei algumas leituras.

Autores importantes na caminhada de consolidação da área de pesquisa em ensino de Ciências já analisavam os impactos do movimento construtivista com considerações em seus trabalhos, incentivando ou criticando a adoção dessa perspectiva por professores de Ciências como alternativa às metodologias “transmissivistas do conhecimento, mais centradas no professor” (LABURU; ARRUDA; NARDI, 2003, p. 248).

Como é largamente conhecido na esfera da educação das ciências, as velhas estratégias de ensino do quadro e giz, atreladas ao velho coercitivo e exclusivo paradigma pedagógico objetivista (Davis 1993),

¹² Educadores de ensino médio no DF contam com um espaço privilegiado para a atividade docente, individual e coletiva: a Coordenação Pedagógica (CP). Para quarenta horas-aula semanais, dez horas-aula eram destinadas à CP, distribuídas assim: quatro horas para CP individual, três horas para CP por Área de Conhecimento (Ciências da Natureza, Humanas e Linguagens) e três horas para CP geral.

¹³ Essas indicações podiam ser oficiais: quando documentos orientadores da própria Secretaria de Educação informavam a adoção de tal perspectiva na prática escolar na rede; ou não oficiais: quando professores comentavam e explicavam superficialmente uma perspectiva e membros do coletivo de professores começavam a tentar implementar em suas aulas.

baseado na lógica da “doação” do saber, que privilegia a audição em detrimento da fala, são insuficientes em assegurar que os aprendizes realmente aprendam os conceitos científicos. (LABURU; ARRUDA; NARDI, 2003, p. 248, *grifo dos autores*)

As principais críticas, nos trabalhos sobre a temática construtivista no ensino de Ciências, referem-se: (i) ao modismo do construtivismo no Brasil que invadia (também) o ensino de Ciências; (ii) à falta de suporte epistemológico coerente nas referências do construtivismo que se defendia; e, o mais importante, (iii) à falta de uma estrutura formativa para professores que pretendessem orientar seus trabalhos nessa perspectiva.

Boa parte das investigações reconhece a importância desse “modismo” quando potencializa as críticas ao ensino “convencionalizado” de Ciências – bancário, transmissivo, com baixos índices de aprendizagem de conceitos científicos –, muitas vezes apresentando alternativas metodológicas de ensino como a “pluralista” (CARVALHO, 2005; LABURU; ARRUDA; NARDI, 2003) ou “perfil conceitual” (MORTIMER, 1996).

Fica evidente que entender o ideário apresentado como construtivista é complexo, faz-se necessário identificar como este se apresenta no Brasil e quais relações e influências se consolidam nos documentos oficiais do Ministério da Educação. Por não ser foco principal de meus estudos na presente tese, apresento minhas impressões sobre esse tema, de forma sucinta. Identifico que é sob uma roupagem de proposição educacional progressista que o construtivismo se apresenta na legislação educacional e no ideário do professorado. Mas esse construtivismo disseminado mostra-se afinado com o projeto neoliberal de adequação de estruturas e instituições sociais ao modelo de reprodução do modo capitalista.

Nesse sentido, o construtivismo se soma a um arsenal de termos “modistas” como: interdisciplinaridade, o aprender a aprender, pilares da educação para o novo milênio ou para o futuro etc. (DUARTE, 2011). O que estou defendendo é que o professor tem que ter como horizonte elevar os saberes dos estudantes do senso comum a uma consciência filosófica, para lidar com os construtos científicos na interpretação dos fenômenos cotidianos e, também, como forma de estimular os estudantes a participar como cidadão consciente e ativo do processo decisório sobre

o desenvolvimento científico e tecnológico (crítico), tendo a escola como campo de desenvolvimento humano em situações de aprendizagem.

Por fim, não estou negando que existam realmente pilares para se edificar uma educação para as novas gerações contribuírem com o avanço cultural e erudito da sociedade, até porque estou defendendo que um desses pilares passa pela valorização do professor, com formação inicial e continuada institucionalizada e histórica durante a carreira, mas isso tudo não na forma de modismos, sem as necessárias discussões e estudos, principalmente no diagnóstico e planejamento do processo educativo como princípio ontológico do trabalho docente, em todas as instâncias, do planejamento global do sistema de ensino à atividade-fim no processo ensino-aprendizagem em sala de aula.

Não obstante as influências de pensamentos pedagógicos com grande potencial em orientar pedagogicamente as inter-relações CTS, parto do pressuposto de que não estão acabadas as possibilidades viáveis à EOCTS, sendo então de meu interesse conhecer a possibilidade de diálogo da PHC com a área de ensino de Química/Ciências.

Para melhor compreensão dessa crítica aos modismos, vejo como necessário aprofundar na questão e apresentar com um pouco mais de detalhes tais críticas. Lembrando que estou enquadrando como modismos quando provenientes do referencial teórico da epistemologia da prática. Isso para, em sequência, defender o referencial teórico e epistemológico com o qual me remeto à visão da educação como uma prática social e, por assim ser, recebe influências e influencia a sociedade, trazendo nesse processo dialético a potencialidade de transformação da realidade social e cultural. Como afirma Frigotto (1996), a escola é uma instituição que se caracteriza pela potencialidade de ser um campo de disputa ideológica e de interesses de classe.

1.3 Críticas às apropriações neoliberais e pós-modernas

O motor da presente investigação é o professor de Química da educação básica e sua prática pedagógica. Profissional que guarda uma conflitante realidade, que tem a ver com sua formação em uma ciência objetivista (Química) carregada de

tradição positivista, perspectiva que ainda não se desvinculou dos cursos de formação docente. Nesse sentido, no intuito de contribuir com essa guinada de viés, sinalizo para a necessidade de perspectivas teóricas que iluminem as investigações na área de ensino de Química (Ciências da Natureza) críticas ao paradigma¹⁴ de pesquisa hegemônico de caráter positivista-quantitativo que presumo não ser o ideal para a análise qualitativa na perspectiva dialética que aqui se pretende.

Existe uma importante produção científica nessa área do conhecimento (ensino de Ciências da Natureza), na qual se discute a necessidade de vincular o processo de ensino e os objetos do conhecimento da base curricular direcionada à educação básica à realidade dos alunos, sua cotidianidade cultural e social. Concordo com esse movimento investigativo, até porque, na PHC, a realidade cotidiana dos alunos insere-se na prática social, é o ponto de partida para a intervenção pedagógica. Porém existem processos planejados pela classe dominante, que estou chamando de apropriação neoliberal, no cenário educacional com propostas pós-modernas, neotecnistas, que descaracterizam o trabalho docente, alienando, burocratizando e diluindo em outras ações dentro da escola a ponto de prejudicar processos de ensino e aprendizagem com a qualidade necessária para consolidar a consciência filosófica nas classes dominadas.

Minha defesa, então, é que os professores acessem processos formativos, que desvelem essa realidade alienante de seu trabalho e que possam ir na contramão desse tipo de situação imposta, planejada pelos que pretendem utilizar da educação como instrumento de manutenção do *status quo*. Nesse sentido, parto da hipótese de que uma viável alternativa epistemológica de formação de professores surja do alinhamento pedagógico da PHC com elementos didáticos e curriculares da EOCTS como subjetivações teleológicas, cognoscitivas, que fundamentem as bases teóricas na formação inicial de professores de Química, alinhada a uma concepção continuada de formação para o trabalho docente como princípio educativo.

Entendemos que se faz necessária uma crítica radical ao processo formativo de professores estabelecido na sociedade brasileira, que não privilegia a formação

¹⁴ Utilizamos o conceito de Paradigma generalizado a partir da publicação, em 1962, de Kuhn, no aspecto filosófico como imagem do mundo e crenças básicas da comunidade científica a respeito da realidade e no aspecto sociológico como estrutura e relações internas e externas da comunidade de cientistas que seguem um mesmo paradigma. Institucionalização do paradigma articulado ao redor das sociedades científicas, apoio a determinadas linhas de pesquisa, publicações periódicas, manuais de ensino universitário, congressos etc., que permitem diferenciá-lo de outros paradigmas (ESTEBAN, 2010)

de professores como intelectuais orgânicos,¹⁵ ou seja, aquela da formação de agentes para a emancipação. Para isso, deve-se possibilitar aos professores em exercício uma formação continuada alinhada a uma consciência de classe trabalhadora da educação.

Da mesma forma isso deve acontecer na formação inicial, mas essa já em uma nova matriz curricular, com a qual se possibilite o acesso à carreira com consciência progressista e ruptura total com aquela postura estagnada convencional no ambiente escolar. Essa ruptura é por mim caracterizada em detrimento da postura de professor como intelectual orgânico que privilegia a ideologia hegemônica burguesa disseminada culturalmente.¹⁶ Imagem facilmente identificável entre os docentes das ciências “duras”, em que o papel social pedagógico transparece ser o de cumpridor de programa/disciplina, enfatizando ideias textuais pré-elaboradas, de domínio autoritário, reduzindo os estudantes à passividade/receptividade.

Não são raros os discursos de professores de Ciências se dizendo comprometidos com uma formação político-social dos estudantes para a participação democrática, com *slogans* como “formação para a cidadania”. Expressão repetida exaustivamente nos sistemas educacionais e nos documentos oficiais, ecoando em ambientes escolares a partir das últimas duas décadas do século passado. São discursos tanto de ideologia de direita quanto de esquerda e que têm contribuído na gestão do “Estado para as elites capitalistas”, uma vez que esse discurso tem como principal característica o esvaziamento de qualquer conteúdo teórico com intenção de socializar e humanizar que centralize o embate na luta de classes (SOUSA JÚNIOR, 2010).

Crítico a essa visão da educação brasileira nos últimos anos, Duarte (2011), no prefácio à segunda edição de “*Vigotski*”¹⁷ e o “*aprender a aprender*”: *críticas às*

¹⁵ Orgânicos são aqueles intelectuais que fazem parte de um organismo vivo e em expansão, estando, ao mesmo tempo, conectados ao mundo do trabalho, às organizações políticas e culturais, fazendo, assim, parte de uma trama que os interliga a um projeto global de sociedade e a um tipo de Estado capaz de operar a conformação das massas no nível de produção material e cultural exigido pela classe no poder. Nesse sentido, os intelectuais orgânicos são especialistas na sua profissão, vinculados profundamente ao modo de produção do seu tempo, contribuindo com a elaboração de concepções éticas e políticas, exercendo funções culturais, educativas e organizativas, visando assegurar a hegemonia social e o domínio estatal da classe que representam (GRAMSCI, 1978; 1999).

¹⁶ Chamo de intelectual orgânico que privilegia a ideologia burguesa aquele que discursa como tendo uma relação independente de classe e se coloca como neutro nas relações sociais. No ensino de ciências este intelectual está fortemente influenciado pela epistemologia positivista. Intelectual pela qualificação e não pela relação com um grupo social, se encontra acima da luta de classes (GRAMSCI, 1999).

¹⁷ Concordando com nota de rodapé de Duarte (2011, p. 1-2) adotarei a grafia Vigotski preservando nas referências e citações a grafia utilizada em cada edição.

apropriações neoliberais e pós-modernas da teoria vigotskiana” relata a incorporação das teorias de Vigotski e colaboradores ao “universo ideológico neoliberal e pós-moderno, tendo como consequência uma operação de dissociação dessa psicologia ao universo ideológico marxista e socialista” (p. xiv). Para Duarte, a narrativa do aprender a aprender representa mais que um modismo, é um “símbolo das posições pedagógicas mais inovadoras, progressistas e, portanto, sintonizadas com o que seriam as necessidades dos indivíduos e da sociedade do próximo século” (2011, p. 1).

Mito este que Duarte (2011) atribui ser fortalecido pela naturalização entre as ideias de Vigotski e os ideais neoliberais e pós-modernos, de diferentes maneiras, das quais destaca duas: (i) a aproximação da epistemologia vygotiskiana à concepção psicológica e epistemológica interacionista-construtivista piagetiana; e (ii) a interpretação da teoria de Vigotski com uma “espécie de relativismo culturalista centrado nas interações linguísticas intersubjetivas, bastante a gosto do niilismo pós-moderno” (p. 2).

Essa concepção educacional construtivista foi sendo transformada, não por abandono, mas por incorporação, em minha formação acadêmica, principalmente na última fase do processo de doutoramento, e isso se deu como processo de maturação epistemológica, não significando, no entanto, que eu não tenha clareza do processo de desenvolvimento humano, e que isso se dá por construções e o modelo que eu adoto para interpretar este fenômeno é o da teoria histórico-cultural de Vigotski.

Meu atual posicionamento corrobora com a defesa de Geraldo (2009), Duarte (2011) e Pinheiro (2016), de que é necessária uma concepção pedagógica compatível com a fundamentação filosófica de Marx e compromisso político com a emancipação. Por isso, a Pedagogia Histórico-Crítica esboçada nos trabalhos de Demerval Saviani (2008, 2013), em minha concepção, é um referencial pedagógico que compreende aspirações políticas, sociais e filosóficas, que se enquadra no PLACTS brasileiro referente à EOCTS e ao referencial teórico proposto.

Nesse sentido, feito um primeiro movimento de levantamento de informações sobre o que se tem produzido sobre as temáticas PHC e EOCTS e aproximações com o ensino de Química, fazem-se necessárias algumas ações focando o

desenvolvimento da presente tese, quais sejam: (i) caracterizar os princípios da Pedagogia Histórico-Crítica, associando-os às pesquisas em ensino de Ciências da Natureza e suas Tecnologias; (ii) levantar os elementos estruturantes da educação científica com Orientação CTS; (iii) assinalar as categorias de aproximações da Educação Científica com Orientação CTS e da Pedagogia Histórico-Crítica como base teórica; e (iv) elaborar sínteses, a partir da aproximação entre as perspectivas educacionais, para a formação de professores de Química da educação Básica.

1.4 Aproximação da PHC com a EOCTS: novas perspectivas para a formação de professores de Ciências

A educação em Química, a fim de atender às necessidades culturais da humanidade, ou seja, de socializar o conhecimento químico às novas gerações, identificando a necessidade de uma formação de sujeitos críticos e, ao mesmo tempo, letrados cientificamente, acumulou, no cenário brasileiro, principalmente nas duas últimas décadas, frente a diferentes áreas temáticas, um acervo de publicações em periódicos e em livros reconhecidos. Não obstante, também se firmou como comunidade científica, com grande número de cursos de pós-graduação, grupos de pesquisa que, em conjunto, organizam eventos científicos regionais, nacionais e internacionais, dialogando com vários ramos da ciência, como: Educação, Ensino, Psicologia, Sociologia, Física, Biologia.

Nessa interface polidisciplinar é que aparece o movimento educacional CTS, trazendo para o contexto das áreas de ensino das Ciências da Natureza uma perspectiva crítica ao currículo, metodologias, formação de professores, enfim, propondo mudança na estrutura hegemônica de ensino das disciplinas das Ciências Naturais, apresentando um currículo alternativo contextualizado, na defesa de um ensino que faça sentido para os estudantes.

Esse movimento, na perspectiva que defendo, tem como objetivo uma formação para a emancipação e participação dos sujeitos da comunidade acadêmica escolar, tendo como base a conscientização do papel individual e coletivo para a qualidade de vida no planeta, discutindo, por exemplo, os problemas ambientais, sociais e econômicos vinculados ao modelo de desenvolvimento científico e tecnológico atual.

A Educação Científica com orientação CTS, enquanto movimento consolidado de pesquisa, apresenta como um dos ramos de estudo propostas pedagógicas críticas ao ensino tradicional de Química colocando no centro das discussões o modelo desenvolvimentista das Ciências e Tecnologias ditado pela lógica do lucro e do poder que se sobrepõem às consequências sociais, ambientais e denuncia os mitos históricos da atividade tecnocientífica.¹⁸

A Pedagogia Histórico-Crítica, por sua vez, guia-nos a um tipo de sociedade na qual se supere a cisão do conhecimento que vigora na sociedade atual. Essa ruptura do conhecimento, proposital, é articulada e implantada da forma mais sucinta possível, ou seja, na estrutura de ensino que temos hoje em nosso país, as escolas dos ricos dão, com maior cuidado e qualidade, conta da transmissão do conhecimento humano aos seus alunos, enquanto que na escola do pobre, que depende do sistema público, existem situações determinantes a um ensino muitas vezes com qualidade e cuidado inferior, insuficiente para a compreensão da totalidade social e os mecanismos de manutenção da sociedade estratificada.

Essa problemática na escola pública é foco de inúmeras investigações, diga-se de passagem, que apontam para problemas tão profundos na estrutura, na estética, no quadro de pessoal, na metodologia, na legislação, que tem levado a muitos professores a uma sensação de impotência. A PHC tem a peculiaridade de ser pensada para ser aplicada na situação real das escolas na atualidade, adequando-se a ela. Inúmeros são os registros de professores de áreas diferentes do ensino como: Literatura, Matemática, Ciências, Linguagem, Educação Física, Pedagogia, nesta perspectiva educacional, como se pode observar nos anexos I a VI da revisão de literatura.

Pinheiro (2016) defende que a Pedagogia Histórico-Crítica traz grande potencialidade tanto para o ensino de Ciências quanto para a formação de professores de Ciências. Essa teoria pedagógica revolucionária defende que o papel social da escola é propiciar a apropriação do legado sistemático histórico-cultural às novas gerações, desenvolvendo, assim, instrumentos cognitivos e teleológicos, no sentido de gerar mais humanidade nos seres humanos, no sentido ontológico, e

¹⁸ Para Auler (2002), as construções históricas sobre a atividade científico-tecnológica que podem ser entendidas como mitos: (i) superioridade do modelo de decisões tecnocráticas (compreensão que decisões tecnocientíficas devem ser tomadas somente por técnicos/especialistas); (ii) perspectiva salvacionista da CT (compreensão que problemas da humanidade são(serão) solucionados por avanços científico-tecnológicos); e (iii) o determinismo tecnológico (compreensão de que tanto o desenvolvimento científico quanto o tecnológico são irreversíveis e que arrastam o desenvolvimento social).

promover a estruturação social de um coletivo crítico capaz de contestar as bases exploratórias da sociedade capitalista.

Estabelecer bases para a formação docente não é uma tarefa trivial. Esse processo sempre estará atrelado a interesses de classes e a concepções de mundo. Não fica difícil, então, compreender quem no Brasil vem ditando as bases da formação docente, lembrando ainda que, como afirmam Curado Silva e Limonta (2014), estes ditos à educação, sistematizados por demandantes dos interesses do capital, vêm de um movimento maior, mundial, como discorrem no trecho seguinte transcrito.

Organismos internacionais como Banco Mundial (BM), o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BIRD), a Organização Internacional do Trabalho (OIT) e a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (Unesco), entre outros, realizaram estudos e pesquisas e fizeram diagnósticos, previsões e propostas de reorganização da educação básica e da formação de professores nos países em desenvolvimento, entre eles o Brasil, que aderiu prontamente às propostas. (CURADO SILVA; LIMONTA, 2014, p. 15)

Qual seria, então, o papel do professor nesse cenário mais amplo? Seriam agentes de operacionalização dessa agenda epistemológica e política internacional? Se a formação docente, nos moldes atuais, alinha-se com a capacitação em serviço, com o mínimo de intervenção externa, estará contribuindo com essa corrente proposta por organismos internacionais que corroboram com o ideário da classe dominante. Nesse sentido, faz-se necessária uma matriz de formação de professores crítico-emancipatória, de maneira que a educação seja entendida como práxis, ou seja, “ação transformadora sustentada pelo conhecimento da realidade que pode superar o imobilismo e fortalecer o sentido histórico da ação educativa.” (CURADO SILVA; LIMONTA, 2014, p. 26).

A defesa que se vem construindo na PHC, por seu idealizador germinal Saviani (2008a, 2013a) e os muitos colaboradores, destas quase quatro décadas da teoria, é a escola como instrumento de transformação social e a apropriação do saber sistematizado. Nesse sentido, a PHC aponta para a necessidade de, na formação docente, discutir filosoficamente a docência e o papel social do professor e de seu trabalho ontológico, para que este possa pensar em formas de transformar e humanizar em sua prática docente. Essa perspectiva formativa é radicalmente

diferente daquela em que o professor se torna instrumento de manutenção da exploração do homem pelo homem.

É pensando em um modelo de formação de professores de Química, que incorpore toda essa problemática contextualizada nos últimos parágrafos, que lanço a tese de que, ao se articular a Educação Científica com Orientação CTS e a perspectiva educacional da Pedagogia Histórico-Crítica, seja possível construir um quadro teórico-pedagógico para o movimento de ensino de Química, com o qual se pretende estimular a práxis docente com ações pedagógicas que visem à Educação pela Ciência.

Conjecturo, no presente trabalho, então, sobre as possíveis aproximações da Pedagogia Histórico-Crítica com a Educação Científica com orientação CTS como alternativa viável para lidar com a problemática de formação para a práxis docente que venho apresentando. Um dos objetivos, ao se propor como suporte teórico a PHC, é favorecer o diálogo entre os professores e pesquisadores no tocante a essa referência pedagógica e suas potenciais contribuições para o desenvolvimento de uma epistemologia de formação de professores de Química numa conscientização filosófica.

A importância dessa conscientização filosófica do professor e seu papel social crítico se torna central no momento histórico que está em curso em nosso país. Será de grande importância, por exemplo, que o corpo docente se unifique em discutir mudanças tão profundas como a nova estruturação do ensino médio. A proposta do atual governo, em poucos meses, tramitou de medida provisória à lei aprovada pelo congresso e publicada no Diário Oficial da União (DOU) na forma da Lei nº 13.415, de 16 de fevereiro de 2017, que altera a Lei de Diretrizes e Bases da Educação e outras leis que regulam a educação no Brasil.

De acordo com essa proposta, o currículo fica dividido em dois eixos/itinerários: (1) uma parte comum de 1.800 horas direcionadas a todos os estudantes e (2) uma parte que se divide em cinco itinerários possíveis de acordo com a oferta e escolha do aluno. As únicas disciplinas obrigatórias nos três anos são: Língua Portuguesa e Matemática e uma língua estrangeira (Língua Inglesa).

A formação técnica e profissional dos estudantes da educação básica poderá ser ofertada por meio de parceria com o setor privado com recursos do Fundeb.¹⁹ Não há exigência de professor formado para esse itinerário, pois aqueles que atestarem notório saber em qualquer habilitação técnica poderão receber certificado para o exercício da docência. Seus idealizadores defendem que o novo ensino médio dará oportunidade para a inserção no mundo do trabalho ou para o prosseguimento dos estudos.

Em um quadro tão nebuloso, com instabilidade das orientações legais da educação, da qual se extrai a crítica, também, pela formação de professores insuficiente para enfrentar toda sorte que será submetido no contexto escolar, vejo como alternativa retomar toda a formulação e discussão desenvolvida por pesquisadores da área de ensino de Química nas últimas décadas, e repensar em termos de uma sólida teoria pedagógica alinhada a uma perspectiva curricular e contextualizadora progressista, ou seja, aproximar a PHC e a EOCTS, contando com todo o acervo da área de ensino de Química e, nesse movimento, promover bases teóricas para a formação de professores crítica, emancipatória, fundamentada na unidade teoria e prática.

Uma práxis que contribua cada vez mais com a promoção da participação da sociedade em questões relativas à Ciência e à Tecnologia, formando sujeitos que façam uma leitura crítica do mundo (FREIRE, 1996; 2005) e que problematizem compreensões sobre as atividades científicas e tecnológicas, como justifica Auler (2002), “já que a dinâmica social está, cada vez mais, relacionada aos avanços no campo científico e tecnológico” (p. 31), mas também, no campo político e ético.

Defendo neste trabalho que o posicionamento ideológico seja uma escolha necessária do professor que pretende enveredar pela EOCTS, por ser um movimento contra-hegemônico quanto ao plano de desenvolvimento científico e tecnológico da sociedade atual, e também no modelo de ensino de Ciências que

¹⁹ O Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação (Fundeb) foi criado pela Emenda Constitucional nº 53/2006 e regulamentado pela Lei nº 11.494/2007 e pelo Decreto nº 6.253/2007, em substituição ao Fundo de Manutenção e Desenvolvimento do Ensino Fundamental e de Valorização do Magistério (Fundef), que vigorou de 1998 a 2006. É um fundo especial, de natureza contábil e de âmbito estadual (um fundo por estado e pelo Distrito Federal, num total de vinte e sete fundos), formado, na quase totalidade, por recursos provenientes dos impostos e transferências dos estados, do Distrito Federal e dos municípios, vinculados à educação por força do disposto no art. 212 da Constituição Federal. Além desses recursos, ainda compõe o Fundeb, a título de complementação, uma parcela de recursos federais, sempre que, no âmbito de cada estado, seu valor por aluno não alcançar o mínimo definido nacionalmente. Independentemente da origem, todo o recurso gerado é redistribuído para aplicação exclusiva na educação básica. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/fundeb>>. Acesso em: 4 set. 2017.

desconsidera as determinações políticas e econômicas no campo das Ciências. Por isso, defendo que a PHC é uma ferramenta de excelência para salientar o papel social da escola na sociedade contemporânea.

Santos e Mortimer (2001) defendem que o desenvolvimento científico e tecnológico exerce uma parcela considerável de responsabilidade na configuração da sociedade e seus desafios e que a escola, sendo uma instituição dirigente da negociação dos conhecimentos e da cultura, vem fazendo de forma fragmentada e desconectada esse desenvolvimento, haja vista a presença marcante da ideologia globalizante, tradicional, liberal, capitalista etc.

Na EOCTS há um entendimento de que a Química é uma ciência presente no contexto social, e tem potencial de orientar a formação para a emancipação cultural e social via participação no processo decisório sobre o desenvolvimento da Ciência e da Tecnologia e Letramento Científico (AULER, 2007; AULER; DELIZOICOV, 2001; 2006; AIRES; LAMBACH, 2010; SANTOS, 2006; 2008).

Strieder (2012) identifica nas investigações sobre o movimento educacional CTS semelhanças estruturais das pesquisas. Segundo a autora, geralmente se faz uma contextualização histórica do movimento CTS e suas correntes (norte-americana, europeia, latino-americana), em seguida, caracteriza o que chamaremos aqui de foco educacional, que pode ser o formal na escola, ou até o da divulgação científica geral para a população (alfabetização científica em ambientes não formais como museus e em veículos de comunicação em massa, por exemplo), ou seja, um foco ampliado e de maior alcance. Na sequência, as investigações CTS passam pelo estado da arte ou revisão de literatura, finalizando com as defesas das teses e hipóteses de pesquisa propostas.

Neste trabalho, pretendo desenvolver as elaborações sobre Educação CTS avançando um pouco mais em categorias que julgo importantes para compreender melhor o movimento do aparente para a essência deste objeto, que seria retomar a historicidade e a totalidade da Educação CTS, considerando a Ciência e a Tecnologia como componentes ontológicos da cultura e da práxis humana tendo como referência os trabalhos de Gramsci, Vigotski e Vazquez. Considero que existe uma “naturalização” dessa “cultura” acontecendo como efeito colateral dos interesses capitalistas quando se promove a manutenção de um viés rançoso da

visão sobre o desenvolvimento linear e acrítico (corrente cientificista e tecnicista de visão positivista).

Também julgo a política e os meios de informação em massa do Brasil como ferramentas utilizadas para manter esse *status quo*. Na política, deriva-se a política educacional que tem como maior trunfo uma sociedade com cultura exploradora de recursos naturais e humanos e que faz uso do ensino tradicional de Ciências da Natureza impregnada de mitos como os da neutralidade e do salvacionismo. Ao partir da categoria trabalho, como ontologia do ser social, logo, do trabalho docente, pretendo fundamentar minha pesquisa considerando a natureza cultural da Ciência e da Tecnologia para a Humanidade e, com isso, caracterizar a importância de fundamentos teóricos como os propostos na PHC.

Retomando o foco do presente trabalho, em respeito à formação de professores e sua práxis pedagógica, Strieder (2012) discorre sobre a ausência de clareza e de objetivos estratégicos que caracterizariam, de fato, uma proposta educacional ampla do movimento educacional CTS, tendo encontrado uma diversidade de sentidos e significados nos trabalhos de sua revisão no contexto brasileiro.

Santos e Mortimer (2000) realizam uma revisão bibliográfica sobre CTS aplicada à Educação destacando que aparecem várias tendências e modalidades curriculares referentes ao valor atribuído a C ou a T ou S (Cts, cTs ou ctS), e propõem alguns “pontos-chave” para a Educação CTS, quais sejam: (i) proporcionar aos alunos meios para emitirem julgamentos conscientes sobre os problemas sociais; (ii) valorizar e aprofundar a história e a natureza da Ciência; (iii) tornar a Ciência mais acessível e atraente a alunos de diferentes capacidades e sensibilidades; e (iv) preparar os jovens para a prática cidadã e construção de uma sociedade mais democrática.

Ao analisar os anais de cinco Encontros Nacionais de Pesquisa em Educação em Ciências (Enpecs) referentes à perspectiva CTS, Strieder (2012) afirma que a maioria replica o que já vem sendo apontado no cenário internacional, o qual sinaliza a falta de um mapeamento conceitual, sendo esse um dos objetivos de sua investigação. Para Sutil et al. (2008), verificam-se algumas concepções educacionais presentes na corrente educacional do movimento CTS do Brasil, sendo

a grande parte baseada na dialogicidade problematizadora de Freire e alguns estudos sob a ótica construtivista.

Tanto Strieder (2012) quanto Sutil et al. (2008) citam que existe produção sobre a PHC na EOCTS, sendo expressivo o trabalho de Teixeira (2003), que discute como a PHC e o Movimento CTS podem contribuir “de forma significativa para o (re)direcionamento da educação científica que temos na atualidade” (p. 177). Nesse ensaio, o autor aponta alguns pontos de convergência entre as duas correntes teóricas, interessante para ser aplicado na formação de professores com propósito de “colocar a educação científica numa perspectiva diferenciada, contribuindo para a formação educacional vista como instrumental para a formação da cidadania e transformação da sociedade” (p. 177).

Como já citado anteriormente, há uma demanda nas investigações dentro do campo da EOCTS da necessidade de se aprofundar nas discussões sobre referências pedagógicas que balizem as práticas em sala de aula e delinear princípios epistemológicos, teóricos e estratégicos orientadores de proposições didáticas a serem desenvolvidos na educação básica.

Nesse sentido, minha defesa é acerca da existência do campo da Educação Científica com Orientação nas inter-relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade que avançam em importantes elementos, por exemplo: formar para a prática cidadã responsável, participar de forma crítica no processo decisório de políticas de desenvolvimento da Ciência e da Tecnologia, entendimento sobre dinâmica de degradação do meio ambiente decorrente do processo científico e tecnológico contemporâneo, entre outros. Mas ainda é necessário avançar em um sentido pedagógico em que a educabilidade humana perpasse por uma didática emancipadora no ensino de Química que contemple os elementos do movimento CTS.

É por estes motivos que buscarei, pela aproximação de pressupostos teóricos-metodológicos da EOCTS, o diálogo com a Pedagogia Histórico-Crítica aplicada no ensino de Ciências, a fim de construir uma referência epistemológica para a formação de professores de Química que contemple as perspectivas em voga e oriente a práxis dos professores.

1.5 Quadro de Coerência

Após apresentar textualmente o problema orientador da presente investigação, objetivos e hipóteses de partida, sintetizo essas ideias nos elementos seguintes. O primeiro elemento, figura 2, apresenta em uma forma mais panorâmica: Tema, título, problema inicial e objetivo principal da pesquisa. Em seguida, apresento o quadro 1, com os seguintes elementos interligados: Questão de pesquisa, objetivo específico a ser alcançado, metodologia procedimental e referenciais teóricos.

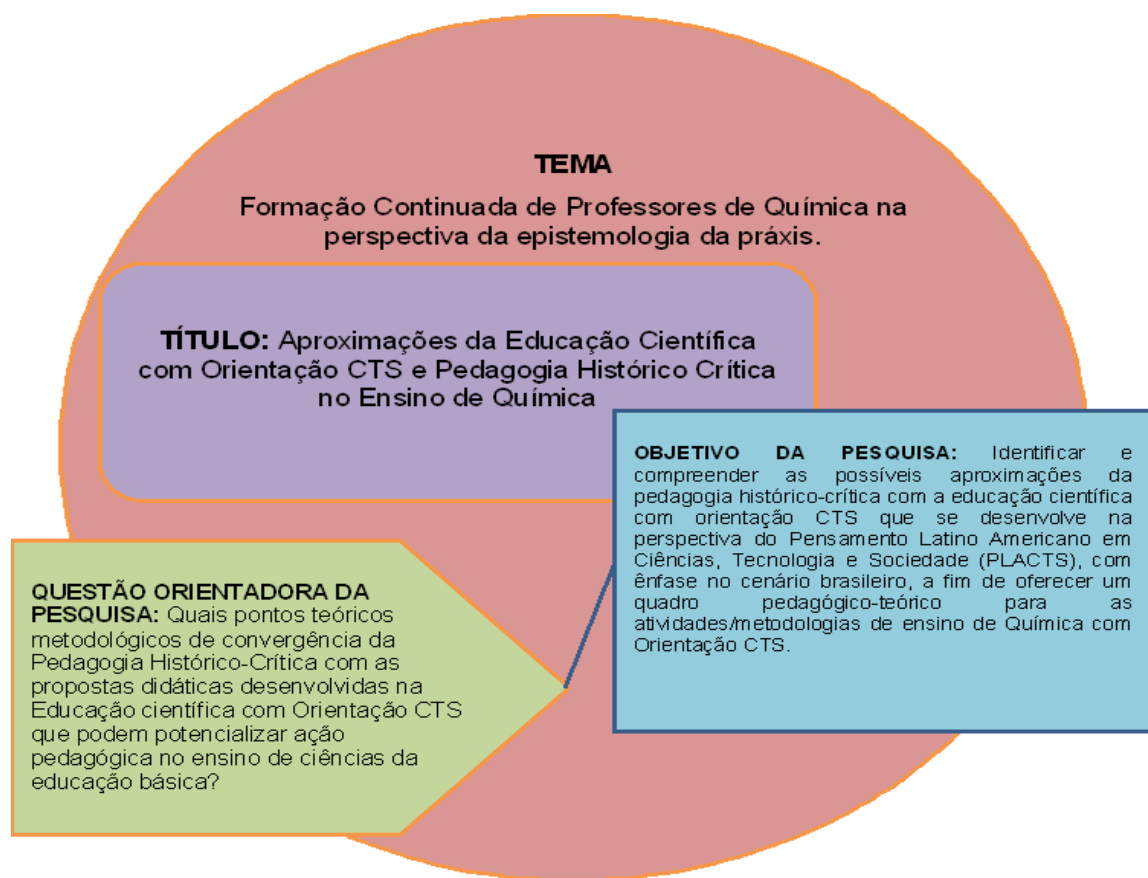


Figura 2. Tema, problema e objetivo da pesquisa
Fonte: Elaboração própria.

Na sequência, com o intuito de estabelecer um quadro de coerência da proposta de pesquisa e o percurso metodológico que será exposto no próximo capítulo, apresento o quadro 1 que complementa a figura 2.

Quadro 1. Subquestões norteadoras e seus objetivos específicos

Ações	Questão de pesquisa	Objetivo específico	Metodologia Procedimentos	Referenciais teóricos
1	Quais são os elementos estruturantes da EOCTS Brasil com características histórico-críticas?	Identificar nos propósitos educacionais da EOCTS elementos para a educabilidade e humanização pela educação científica.	Metodologia: Núcleo de Significação Procedimentos: (1) Estado da arte. Banco de dados: Teses e Dissertações. Procedimento (2) <i>Corpus</i> de análise nas obras: 1) CTS e educação científica: diálogos, tendências e resultados de pesquisa. 2) Ciência, Tecnologia e Sociedade no Brasil. 3) Introdução aos Enfoques CTS – Ciência, Tecnologia e Sociedade – Na Educação e no Ensino.	Núcleo de Significação. Movimento CTS e EOCTS.
2	Quais são os princípios da Pedagogia Histórico-Crítica para a educação científica e tecnológica?	Caracterizar os princípios da Pedagogia Histórico-Crítica presentes nas principais obras que fundamentam a teoria, que possam orientar pedagogicamente a EOCTS.	Núcleo de Significação Procedimentos: (1) Estado da arte. Banco de dados: Teses e Dissertações. Procedimento (2) <i>Corpus</i> de análise: 1. Escola e Democracia. 2. Pedagogia Histórico-Crítica: primeiras aproximações. 3. Pedagogia Histórico-Crítica e luta de classes na educação escolar. 4. Educação do senso comum à consciência filosófica. 5. Pedagogia Histórico-Crítica na formação de professores de Ciências.	Núcleo de Significação PHC.
3	Em que convergem as duas correntes teóricas (EOCTS e PHC) que possam apresentar implicações para a formação de professores de Química em uma perspectiva progressista?	Assinalar as aproximações da Educação Científica com orientação CTS e da Pedagogia Histórico-Crítica na ação pedagógica.	A partir da análise dos dados extraídos do <i>corpus</i> de análise, construir base teórica a partir de ação cognoscitiva.	Movimento CTS e EOCTS Pedagogia Histórico-Crítica.
4	É possível extrair um quadro teórico que oriente a formação de professores direcionada para a emancipação e transformação da sociedade?	Elaborar construto teórico de caráter teleológico com objetivo de construir com a epistemologia da formação inicial e continuada de professores de Química.	A partir da análise dos dados extraídos do <i>corpus</i> de análise, construir base teórica a partir de ação cognoscitiva.	Movimento CTS e EOCTS Pedagogia Histórico-Crítica.

Fonte: Elaboração própria.

Neste capítulo, em atenção aos diferentes perfis dos sujeitos “professores em formação e em exercício”, defendi a proposição de alternativas que guardem aproximações com a perspectiva CTS, sendo a PHC minha defesa neste trabalho. No próximo capítulo, apresento a metodologia de núcleos de significado, como uma ferramenta que auxiliará na construção de argumentos para a aproximação e detecção de convergências entre a EOCTS e a PHC, metodologia alinhada com o referencial epistemológico em que me baseio.

CAPÍTULO II – PERCURSO METODOLÓGICO

No presente capítulo, pretendo apresentar o referencial teórico que fundamenta a matriz metodológica para a condução dos estudos e os procedimentos a serem realizados na execução das diversas etapas desta pesquisa. Para isso, assumindo a investigação teórica de perfil qualitativo, elegem-se os Núcleos de Significação (NS) (AGUIAR; ORZELLA, 2006; 2013; AGUIAR; SOARES; MACHADO, 2015) como ferramenta interpretativa das objetivações/intenções presentes nos discursos dos autores nos materiais selecionados para análise.

Com isso, acredito estar alinhando o referencial teórico com o metodológico nas ações para a construção dos dados e suas respectivas análises. Inicialmente apresento intencionalmente uma crítica à necessidade de humanização da ciência Química, para que esta, como componente da cultura humana, seja humanizadora das novas gerações.

Nesse sentido, inicio as argumentações explorando a grande vertente positivista “neutra” que mora nas concepções dos membros dessa comunidade científica, apontando as influências dessa vertente no discurso hegemônico das classes dominantes que está disseminada na infraestrutura social. Crítica esta presente em elementos discutidos nos campos do saber do movimento CTS e da Educação Científica (estou pensando aqui no ensino de Química), mas principalmente nos signatários da Pedagogia Histórico-Crítica.

Sigo no capítulo apresentando a base teórica que fundamenta os Núcleos de Significação como referencial metodológico de construção dos dados, propondo uma adaptação para a interpretação crítica dos sentidos e significados objetivados em relatórios de pesquisa (teses, dissertações e artigos em periódicos representativos), na tentativa de uma análise convergente com a fundamentação teórica desta investigação, alinhando-a com a base teórica da PHC e com as perspectivas da EOCTS.

2.1 A Química, ciência “dura” que necessita ser humanizada

A Química é uma ciência que nasceu basicamente na rigidez do pensamento positivista. Seu desenvolvimento, no decorrer das décadas do século XX, por sua

vez, teve grande influência do modo positivista, porém, já contou com outras influências filosóficas e históricas na concepção de Ciências. A proposição de pesquisa característica da Química em seus primórdios era a da concepção de ciência experimental, com visão idealista, donde o conhecimento é tido como extraído dos objetos (interpretado) pelo pesquisador, que deve manter-se afastado do fenômeno investigado para não “contaminá-lo”. Essa visão é denominada pelos filósofos e historiadores da ciência como visão internalista.

No Blog da *Boitempo*,²⁰ coluna de José Paulo Netto, está consolidada uma instigante matéria sobre a vida e obra de John Desmond Bernal (1901-1971) conhecido como *Sage* (Sábio, em inglês). Esse brilhante cientista, com inúmeras contribuições à Química, à Física e à Biologia, tem o mérito de ser considerado por muitos como o responsável por lançar as bases para uma sociologia crítica das Ciências Naturais. No ano de 1939, *Sage* lança a obra *A função social da ciência* (*The Social Function of Science*), livro que tenta correlacionar o que a Ciência tem feito com o que ela realmente poderia fazer pela humanidade.

Em 1954, J. D Bernal lança o livro *Ciência na história* (*Science in History*) com o qual, segundo Paulo Netto (2016), consolida-se no meio científico com a notoriedade de transitar entre as Ciências da Natureza e as Ciências Sociais, como homem culto, filosófico e conectado com o desenvolvimento científico. Seu trabalho é enciclopédico, erudito e ambicioso, resultado de anos de investigação, e outorga-se “como uma competente introdução acerca da historicidade da noção de ciência e da relação ciência/sociedade”, e o resenhista continua afirmando que o longo percurso da obra conclui-se com “uma síntese da relação entre a ciência e as forças sociais, problematizando a ciência na sociedade de classes e num mundo em rápidas transformações” (PAULO NETTO, 2016, p. 3).

Essa posição político-social sobre a ciência de *Sage* é considerada na historiografia e filosofia das Ciências como decorrente de uma visão externalista, na qual os interesses político-sociais são explicitados como de fundamental importância para os resultados científicos. Durante o século XX, em momentos críticos como períodos da falência do liberalismo capitalista com a quebra da bolsa em 1929, existiu um período de instabilidade que se inicia antes das guerras e vai se

²⁰ Maiores informações no blog, disponível em: <<https://blogdaboitempo.com.br/2016/06/10/ainda-vale-a-pena-ler-j-d-bernal-o-sabio/>>. Acesso em: 14 out. 2017.

estendendo a um período pós-guerras, em uma fase conhecida como guerra fria, períodos em que houve intensa disputa velada, travada por cientistas internalistas e externalistas.

Outro ponto de discórdia dessas visões dicotômicas de Ciências – internalista e externalista –, discute a centralidade do cientista e seu papel, enquanto sujeito unitário, na construção das ciências. Na visão internalista, destaca-se a importância do indivíduo, enquanto os externalistas dão ao cientista um papel secundário, destacando o papel das estruturas sociais. Dessarte, a oposição indivíduo-sociedade, ou entre estrutura e evento, manifesta-se nas duas concepções que interpretam as Ciências.

Mas seria algum ser humano, por mais notável que seja, capaz de se considerar o único responsável por alguma realização? Algum trabalho se realiza hoje, sem a existência de centenas que o precederam? Numa tentativa de síntese, mesmo que de modo grosseiro, pode-se interpretar a corrente externalista como aquela que subordina o desenvolvimento científico aos interesses sociais e às demandas econômicas. Nesse sentido, suponho ser esta a forma mais coerente de se interpretar o desenvolvimento científico e tecnológico na sociedade contemporânea. Nessa linha, vejo nas perspectivas da PHC e da EOCTS proximidades com a corrente externalista, pois, a meu ver, seus idealizadores, nas bases teóricas dessas correntes, sempre procuram associar os eventos sociais às demandas científicas, pois, segundo essa interpretação, o conhecimento científico advém de necessidades extrínsecas.

Retomando as características e influências positivistas na ciência Química e suas ramificações, considero que na educação científica e no ensino de Química encontram-se muitos elementos que corroboram, ainda nos dias atuais, com a visão internalista de Ciências. Isso influencia diretamente a formação de professores e a prática docente que privilegiam ações individuais.

Nesse contexto, como direcionar a formação de professores de Química para uma formação sólida, teórica, mas que, ao mesmo tempo, seja contextualizada, crítica, emancipadora da humanidade? Evidente que se faz necessária a adoção de um viés diferente do empírico-analítico. Um dos desafios a esta necessária guinada no referencial epistemológico de formação de professores será a “validação pela

comunidade científica”, que historicamente tem privilegiado uma metodologia de pesquisa e desenvolvimento científico, fato este que vem sendo tensionado por outros ramos do saber que não os das Ciências da Natureza, como pode ser extraído na transcrição seguinte.

A compreensão do que era ciência, e a sua produção e validação pela comunidade científica, estava fortemente apoiada na concepção positivista de ciências e na crença de que a aplicação de seus resultados pudesse resolver os graves problemas que afligiam a humanidade, bem como prever e evitar que novos problemas surgissem. Essa crença perdeu força já na década de (19)70, pois os profissionais formados para aplicar os resultados dos avanços científicos e tecnológicos começaram a ter dificuldade em dar conta dos problemas (MALDANER; ZANON; AUTH, 2006, p. 51, com adaptação)

Especificamente no campo da educação científica, a discussão sobre as abordagens de pesquisa, destacando a qualitativa, vem sendo alvo de estudos já por algum tempo. No ensino de Química, por exemplo, podem ser encontrados trabalhos nessa perspectiva metodológica há algumas décadas. As primeiras investigações surgem na década de 1960 em países como Estados Unidos e Inglaterra, preocupados com a contradição: renovação da comunidade científica ou ensino de Ciências para formar cidadãos letrados? Essas pesquisas tinham caráter prático e instrumental, resumindo os estudos da área à aplicação de modelos e teorias advindas das Ciências Humanas.

No Brasil, as pesquisas em ensino de Química (EQ) começam a ganhar destaque na década de 1980, quando as publicações e investigações voltadas para esta área em questão se intensificam (MOL, 2011; SCHNETZLER, 2004). Nesse sentido, pesquisas qualitativas que consideram as influências sociais, políticas, de valores etc. vêm sendo consideradas mais adequadas para fins de investigação e produção de conhecimento para campo do saber educacional, haja vista que os objetos pesquisados são sujeitos sociais e suas relações culturais, exigindo do pesquisador aproximação ao fenômeno estudado.

Segundo Santos e Greca (2006), a área de pesquisa em ensino de Química (Ciências) no Brasil tem uma longa tradição, iniciando com cursos de formação de mestres e doutores que eram vinculados às Faculdades de Educação de instituições de ensino superior. Em sua fase inicial, a pesquisa se desenvolveu sobre os

aspectos cognitivos da aprendizagem, ampliando posteriormente o leque de temáticas investigativas, o que segundo as autoras se deu com o surgimento de novos veículos de divulgação, que promovem novos referenciais teóricos e metodológicos (p. 9).

Maldaner, Zanon e Auth (2006) afirmam que a pesquisa em Educação em Ciências e Matemática teve grande impulso no cenário brasileiro nas últimas três décadas, com produção científica, crescimento da comunidade, sociedades de classe de pesquisadores – entre as quais podemos citar a Divisão de Ensino da Sociedade Brasileira de Química (DE-SBQ) e a Associação Brasileira de Pesquisadores em educação em Ciências (Abrapec), pelas respectivas importâncias para o ensino de Química, com produção envolvendo “[...] a natureza da ciência, aprendizagem e desenvolvimento dos estudantes, métodos de ensino e da própria pesquisa na área, relação entre ciência e contexto social, formação de professores, currículos e muitas outras” (p. 49).

Atualmente, o campo da didática pode ser considerado coeso e végeto no ensino de Química, que discute as práticas do docente em sala de aula, com grande alcance de espaço na literatura especializada (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2002; SANTOS; GRECA, 2006). Com a presente tese, ao contribuir com o campo de formação de professores, a partir da aproximação das bases teóricas da PHC e EOCTS, tenho como intenção lateral que os professores com elementos dessas bases teóricas possam contribuir com a produção didática para as Ciências somando à produção existente e, ao mesmo tempo, reforçando-a em uma alternativa de configuração didática numa perspectiva progressista emancipadora.

Em relação à produção científica no ensino de Química, adotando a classificação de Frigotto (2002), arrisco-me a afirmar que há alguma frequência de pesquisas qualitativas fundamentadas no viés teórico “fenomenológico-hermenêutico” ou “crítico-dialético”, porém minha preocupação mora no fato de que não é difícil identificar elementos de perspectivas diferentes somando-se a essas, nos mesmos trabalhos, o que pode trazer prejuízos de julgamento ao pesquisador.

Podem-se levantar algumas questões/hipóteses para esse fenômeno, por exemplo: Influência feyrabeniana associada a alguma interpretação equivocada do pesquisador? Ou porque a “cultura” de pesquisa científica na área de ensino de

Ciências encontra-se, ainda, em um estágio germinal, processando suas delimitações teóricas e epistemológicas, em paralelo à interação com outros campos do saber científico? E talvez o mais determinante, qual seja, a presença de traços positivistas ainda guardam importantes influências nos pontos de vista dos pesquisadores, mesmo que estes sinalizem a intenção de trabalhar em uma perspectiva de pesquisa de base proveniente das Ciências Humanas?

Não é o foco da presente investigação minuciar, quando detectadas, quais motivos levam as pesquisas na área de ensino de Química a trazer confusões teóricas e metodológicas como as exemplificadas no parágrafo anterior, mas acredito ser importante deixar esta preocupação aqui sinalizada, pois na revisão de literatura, possivelmente eu me depararei com esse tipo de problema. Nessa linha de raciocínio que estou delimitando, de um lado a origem e desenvolvimento da Química como ciência em um solo positivista, e, por outro, na educação química os elementos de convergência com as Ciências Humanas e o modo humanista de se construir ciência, quando em viés diferente do positivismo como é a demarcação aqui proposta com o MHD, o qual é profundamente diferente do modelo positivista por ter como objeto o ser humano.

Por isso, “batizei” o presente capítulo indicando a necessidade de se “humanizar a Química – ciência dura”, pois acredito que, de carona ao modo como a pesquisa no ensino de Química vem sendo desenvolvida, tornando-se um campo epistemológico com rica bagagem teórico-filosófica, esta área da Química pode tornar-se, também, uma importante ferramenta de aproximação da Química-dura às Ciências Humanas, como preconizado por Sage (1978), no século passado.

Nesse sentido, defendo investigações com vieses do campo do saber das Ciências Sociais e todo o arcabouço teórico da pesquisa qualitativa aplicado à educação e ao ensino, que não por acaso vem ganhando espaço principalmente após segunda metade do século XX, em detrimento do viés cartesiano positivista (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2002; SANTOS; GRECA, 2006; MOL, 2011; SCHNETZLER, 2004; 2006).

Segundo Esteban (2010), a perspectiva teórico-positivista na pesquisa socioeducacional está tradicionalmente associada à epistemologia objetivista, a qual sustenta que “a verdade e o significado estão nos objetos independentemente de

qualquer consciência” (p. 50). Essa verdade é objetiva, na perspectiva teórico-positivista, e pode “ser conhecida” por meio do uso adequado de métodos de pesquisa para se obter a “verdade” sobre o objeto, e se enquadra na discussão ora levantada na visão internalista da ciência.

Com pensamento divergente dessa concepção para a área de educação científica, concordo com Gil (2012), quando afirma que o conhecimento se desenvolve e é transmitido em contextos essencialmente sociais, sendo, então, contingente de interações e práticas dos seres humanos e do mundo, visão esta externalista, como já explorado. A interpretação deve ser dinâmica e totalizante e “os fatos sociais não podem ser entendidos quando considerados isoladamente” (p. 14). Nesse sentido, em uma visão dialética “o significado, a verdade, não pode ser descrito simplesmente como ‘objetivo’, mas tampouco como simplesmente ‘subjetivo’. Objetividade e subjetividade são mutuamente constitutivas” (ESTEBAN, 2010, p.51, *grifos do autor*).

No presente trabalho, tenho o intuito de transpor esses obstáculos associados à confusão teórica e metodológica que, confesso, caminhei por alguns anos em minha história acadêmica, aliviado por entender que a formação docente e de pesquisador é processo. Nesse sentido, minha base interpretativa e metodológica nesta tese será a partir do materialismo histórico dialético (MHD), como concepção de interpretação do mundo, logo, dos fenômenos educativos relatados nos documentos selecionados para análises, interpretações e teorizações. Assumo e entendo que a base teórica e metodológica do MHD se alinha com elementos importantes da EOCTS e é, assumidamente, a base teórica da PHC. Complementando o viés do MHD, buscarei como referência categorias norteadoras da teoria histórico-cultural (THC) relacionadas às ferramentas de comunicação entre sujeitos culturais.

Com essa referência, guardo expectativas de que este trabalho possa contribuir para a formação de saberes e de consciência crítica social, privilegiando o combate às distorções ideológicas e a realidade manipulada que limitam direitos e liberdades humanas no campo educacional, mais especificamente na formação de professores de Química. Essa é a função de uma pesquisa crítica ao *status quo*, que pretende produzir mudanças, questionar, que expõe os conflitos e a opressão

(CROTTY, 1998 apud ESTEBAN, 2010), bem como com o propósito de teorizar o papel da Ciência e da Tecnologia com a crise de valores sociais, e o vínculo com a categoria poder.

Os objetivos da indagação crítica, justiça, liberdade e igualdade podem parecer utópicos, mas os pensadores que adotam esta postura, até admitindo a impossibilidade de obtê-los de forma completa, acreditam que a luta por alcançá-los tem um valor que, de alguma forma, pode conduzir a uma sociedade mais livre e justa que a atual (ESTEBAN, 2010, p. 68)

Seria então, nessa vertente investigativa progressista do MHD, que se abriria possibilidade de identificar os elementos que darão base às proposições de uma práxis pedagógica, baseada na PHC e alinhada com a EOCTS e sua vertente emancipatória, que se contribuiria com a crítica à lógica de produção capitalista e às possíveis cooptações de discurso alienante transvestido de democrático e justo, como já explorado neste texto, no item 1.3 “Críticas às apropriações neoliberais e pós-modernas”, que discorre acerca do papel do professor de Química como intelectual orgânico vinculado à classe trabalhadora.

Como exemplo de uma abordagem histórica e crítica na educação científica, considerando o que é previsto como um dos principais objetivos da educação química presentes nos documentos oficiais atuais, quando cita a necessidade de se formar os estudantes para o exercício pleno da cidadania (BRASIL, 2006), fornecendo-lhes “meios para progredir no trabalho e em estudos posteriores” (BRASIL, 1996), faz-se necessário olhar para além da aparência do previsto na legislação e do entendimento aparente dos professores, buscando a essência do que realmente acontece, com as determinações históricas e sociais envolvidas no fenômeno educativo.

Numa análise preliminar, tendo como referência o posicionamento crítico do MHD, o que tenho observado é que para os “cidadãos” das classes menos favorecidas, a progressão vem acontecendo, quando muito, para o mundo do trabalho, com pouca expectativa de estudos posteriores e, quiçá, melhores condições materiais, e à parte que cabe à concorrência entre os indivíduos por uma melhor colocação, com base na meritocracia, o ponto de partida entre os indivíduos

das classes trabalhadoras é muito aquém do ponto de partida dos filhos da classe média e dos ricos.

Nesse sentido, existem para alguns “cidadãos” facilidades que aumentam a probabilidade de sucesso, favorecidas pela estrutura social brasileira, sendo, então, a progressão a que a lei se refere possível em uma face mais tranquila. Para Snyders, por exemplo: “a discriminação das classes populares faz-se pouco a pouco, com brandura – e assim se consegue dissimulá-la melhor.” (2005, p. 21). Manacorda (2010), tratando a polêmica envolvida na estrutura educativa, em um panorama histórico-dialético, leva em consideração as relações entre educação e classes sociais.

[...] a estrutura educativa, consolidada em milênios, se estende das classes privilegiadas (e se degrada) às classes subalternas, levando-lhes seu tipo de organização, suas tradições e seus métodos. Isso não ocorre apenas pelo fato da força de inércia própria de todas as estruturas existentes, ou pelo fato de que a classe dominante tende a destruir as estruturas ou instituições típicas das classes subalternas (como faz concretamente com a prática artesanal) para impor suas próprias estruturas; corresponde, porém, à inevitável e objetiva necessidade de expandir as aquisições, antes exclusivas ou sagradas da ciência, que, quanto mais se converte de especulativa em operativa, tanto mais tem necessidade de expandir-se e de entrar difusamente no processo produtivo. (MANACORDA, 2010, p. 132)

Então o previsto em lei, que deveria carregar a característica fundamental de igualar os componentes sociais, configurou-se, na verdade educacional brasileira das últimas décadas, como uma separação entre a formação das classes mais abastadas, voltada para o ensino livresco e desinteressado, e a formação proletária, com ênfase na prática e na aprendizagem profissional. Essa separação é garantida, na visão de Manacorda (2010), por uma dualidade estrutural que determina o tipo de educação a que cada classe terá acesso.

A escola, daquela estrutura reservada aos jovens das classes privilegiadas, converteu-se cada vez mais numa escola aberta também aos jovens das classes subalternas. A velha aprendizagem artesanal desapareceu, e o vazio por ela deixado foi ocupado pelo ensino elementar e técnico-profissional e pelo novo aprendizado do trabalho, representado pelas escolas de fábrica. Mas a antiga discriminação de classe continua a manifestar-se, mais ou menos acentuada nos vários países, com duas linhas de fratura: uma, ‘horizontal’, entre os que deixam precocemente as estruturas escolares para ingressar nas estruturas de trabalho, e os que naquelas permanecem ulteriormente para adquirir a ciência; a outra,

‘vertical’, entre os que estudam na escola desinteressada da cultura, e os que estudam na escola profissional da técnica. (MANACORDA, 2010, p. 138)

Santos e Schnetzler (2000), defendendo a EOCTS, afirmam que a “cidadania se refere à participação dos indivíduos na sociedade” e, assim, “torna-se evidente que, para o cidadão efetivar a sua participação comunitária, é necessário que ele disponha de informações” (p. 47). Essa afirmação, se em um olhar crítico-emancipatório, corrobora com os princípios da PHC, que têm como base a visão marxista, “a concepção pressuposta nesta visão da Pedagogia Histórico-Crítica é o materialismo histórico, ou seja, a compreensão da história a partir do desenvolvimento material” (SAVIANI, 2013a, p. 76) em 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 que partir, tem que tomar como referência, como matéria-prima de sua atividade, o saber objetivo produzido historicamente (SAVIANI, 2013a, p. 7)

A Química, como campo do saber científico, tem uma comunidade de pesquisadores na qual não é unânime a necessidade de se aproximarem metodologias de pesquisa sistemáticas próprias da cultura positivista com metodologias desenvolvidas no campo de saber social, como constatou Charles Snow na Universidade de Cambridge, em 1959, em uma palestra.²¹ Na pesquisa em ensino de Química, essa realidade é um pouco diferente, e as metodologias de pesquisa desenvolvidas na perspectiva das Ciências Humanas encontram boa penetração nas investigações dessa área, podendo, assim, possibilitar que a educação científica praticada nessa Ciência tenha influências de pensamentos críticos.

No ano de 2006, justificando que existiam “dificuldades de encontrar material bibliográfico especificamente direcionado aos aspectos metodológicos da pesquisa em ensino de Ciência para a formação de mestres e doutores” (SANTOS; GRECA, 2006, p. 9), foi publicado o livro *A Pesquisa em Ensino de Ciências no Brasil e suas*

²¹ Duas Culturas é um termo cunhado por Snow em sua palestra, que fora publicada no mesmo ano de 1959, cuja tradução brasileira data de 1995. As tônicas de sua apresentação foram as diferenças entre as áreas das Ciências Naturais e das Humanidades. Mesmo sendo alvo de inúmeras críticas, em minha opinião, essa palestra é um marco, haja vista que as especializações ocorridas nas Ciências na era moderna fragmentaram o conhecimento, e afastaram as Ciências em geral, e, a partir da metade do século XX, essas Ciências iniciam um movimento de aproximação devido a mudanças paradigmáticas, ações interdisciplinares e metodológicas nas pesquisas.

Metodologias, pela coleção Educação em Ciências da editora Unijuí, com especial ênfase em reunir as principais ideias de importantes grupos de pesquisa no ensino de Ciências, destacando como se relacionam as perguntas de pesquisa e os referenciais teóricos e metodológicos adotados, quais vantagens e as dificuldades que as metodologias enfrentam.

No primeiro capítulo dessa obra, Carvalho (2006) afirma que

[...] apesar de uma metodologia de pesquisa não se resumir à coleta de dados, esta é a sua principal função, pois a estrutura metodológica de uma pesquisa visa cercar a coleta de dados de todos os cuidados para que estes respondam, com a maior confiabilidade e precisão possível, às questões levantadas (CARVALHO, 2006, p. 14)

O intuito da autora foi defender que um estudo científico deve ser desenvolvido de forma a ter em seu horizonte a possibilidade latente de ser replicado em contextos semelhantes, mesmo ciente dessa impossibilidade em Ciências Humanas pelo próprio objeto de estudo. O que a autora defende, nesse caso, é que o pesquisador deve deixar clara a metodologia de pesquisa utilizada no estudo, com descrição cuidadosa, mostrando o processo detalhado de obtenção e de análise dos dados.

Schnetzler (2002) apresenta como marco histórico a conferência de abertura no 1º Encontro Nacional de Ensino de Química (Eneq) em 1982. Naquela ocasião, a autora afirma que houve uma conceptualização prática/instrumental das pesquisas em ensino de Química, como “aplicações de teorias ou modelos das Ciências Humanas, particularmente da Psicologia”.

[...] que vem se constituindo como um campo científico de estudo e investigação, com proposição e utilização de teorias/modelos e de mecanismos de publicação e divulgação próprios e, principalmente, pela formação de um novo tipo de profissional acadêmico – o/a pesquisador/a em ensino de Ciências/Química (SCHNETZLER, 2002, p. 14)

Essa nova comunidade de pesquisadores a que Schnetzler (2002; 2004) se refere é marcada pela especificidade do conhecimento químico e implica pesquisas mais adequadas àquele conhecimento que, construído no desenvolvimento da

Ciência, deve ser transformado em conhecimento escolar, o que justifica a criação de um novo campo investigativo, no qual estão presentes questões centrais sobre o que, como e por que ensinar Ciências/Química constitui o cerne das pesquisas.

Minha argumentação, até aqui, foi na intenção de contribuir com o discurso dos pesquisadores brasileiros da área de ensino de Química, que ao longo das últimas décadas vem consolidando um pensamento sobre essa ciência e sua importância social, em um movimento de letramento científico para uma vida emancipada, cuja apropriação cultural desse conhecimento está a serviço da humanidade e humanização do homem em uma relação dialética.

A Química, nesse sentido, deixaria aquele *status* “endeuzificado de pureza e neutralidade”,²² passando a ser encarada como uma ferramenta cultural para a leitura do mundo e tomada de decisões frente aos desafios da sociedade tecnocientífica. Eis aí a importância do professor dessa Ciência e a necessidade de um suporte teórico-pedagógico coerente com aquela visão de totalidade que, para além dos objetos do conhecimento, considere as relações da infra e superestrutura, criando um cenário de discussão da educação científica crítica às inter-relações entre a Ciência, a Tecnologia e a Sociedade no mundo contemporâneo.

2.2 Os pressupostos teórico-metodológicos

Como argumentei anteriormente, há um crescente interesse nas pesquisas qualitativas na área de ensino de Química. Esse cenário abre um leque importante de perspectivas consolidadas como propostas de levantamento e análise de dados, em que não há uma melhor ou pior, desde que o referencial teórico esteja de acordo com o metodológico. Para este trabalho, revisei diferentes formas de análise existentes na pesquisa qualitativa no ensino de Ciências e alinhiei minha escolha consciente do tipo de análise que iria empregar na sua pesquisa.

Na busca de manter alinhada a matriz metodológica com minha perspectiva de pesquisa, deparei-me com o referencial teórico dos Núcleos de Significação (AGUIAR; ORZELLA, 2006; 2013; AGUIAR; SOARES; MACHADO, 2015) como

²² Essa visão da Ciência está tão disseminada na sociedade que para se “vender” ou “defender” uma nova ideia é muito comum utilizar como “garoto propaganda” alguém vestido de “cientista”.

instrumento para apreensão e constituição de sentidos dos dados produzidos na investigação.

Acredito que os Núcleos de Significação possam se vincular com os pressupostos teórico-metodológicos que aqui utilizo (MHD, THC, EOCTS e PHC), por ser um método materialista, histórico e dialético balizado nas categorias linguagem e pensamento, e nas noções de significado e sentido, necessidades e motivos.

Sua atenção está na complexidade do ser humano e suas funções psicológicas, donde se propõe uma infraestrutura lógico-metodológica para a mediação entre o método do MHD e os fenômenos psíquicos. O ponto de partida desse método é o empírico, para além das aparências, da descrição dos fatos, buscando sim a explicação do processo de constituição do objeto estudado no seu processo histórico, com o objetivo de instrumentalizar pesquisadores segundo a abordagem da Psicologia Sociocultural.

Visando apreender os sentidos que constituem o conteúdo do discurso dos sujeitos, os Núcleos de Significação compõem uma metodologia que parte da visão dialética histórico-cultural do ser humano em todas as suas expressões, “a historicidade social, a ideologia, as relações sociais, o modo de produção” (AGUIAR; ORZELLA, 2006, p. 224), tendo essa concepção humana fundamentada na compreensão da gênese social a partir do individual. A tarefa do pesquisador passa a ser a de “apreender as mediações sociais constitutivas do sujeito, saindo, assim, da aparência, do imediato, e indo a busca do processo, do não dito, do sentido” (p. 225).

A constituição social do homem parte do individual e transforma o social em psicológico. Nesse processo, cria-se a possibilidade do novo. A linguagem, instrumento fundamental de constituição humana, é utilizada para a comunicação social e para a atividade interna. Nesse sentido, os signos são entendidos como instrumentos “convencionais de natureza social, são os meios de contato com o mundo exterior e também do homem consigo mesmo e com a própria consciência” (AGUIAR, 2000, p. 129 apud AGUIAR; ORZELLA, 2006).

2.2.1 As Categorias: mediação, pensamento, signo, significado e sentido

Ao defender a importância de um método materialista-dialético apropriado à investigação, que conte com uma infraestrutura lógico-metodológica própria e inseparável da base material, da dialética e do histórico, Vigotski dá suporte e influencia o processo decisório quanto à referência metodológica desta tese. Com a adoção dessa perspectiva metodológica, ou seja, do sistema teórico da Psicologia Histórico-Cultural, pretende-se alinhar procedimentos de apreensão dos sentidos, partindo do empírico, resguardando a necessária intenção de ir além das aparências, imergindo em explicações que tentem desvelar o processo histórico de constituição do objeto (fontes bibliográficas que trazem as objetivações dos sujeitos em suas escritas) para caracterizar sua essência.

O desenvolvimento do psiquismo humano, como lembra Vigotski (2008), dá-se pela compreensão da gênese do individual e como a singularidade do ser se constrói na universalidade do contexto social. Esse processo se dá pela mediação, pelas instâncias que relacionam “objetos, processos ou situações entre si; a partir daí, o conceito designará um elemento que viabiliza a realização de outro, que embora distinto dele, garante a sua efetivação, dando-lhe concretude” (AGUIAR; ORZELA, 2006, p. 225).

Para Rego (2014), é central na teoria de Vigotski considerar que as funções psicológicas superiores são de origem sociocultural derivadas de processos psicológicos elementares. A complexidade da estrutura humana deriva do processo de desenvolvimento profundamente enraizado nas relações entre história social e experiências individuais, mediados sempre pela expressão do pensamento e da linguagem, sendo esta última o objeto de intermediação entre os pensamentos humanos.

A partir dessa perspectiva realizam-se processos de apropriação da cultura, mediante a comunicação entre indivíduos e o elemento primordial desse processo, segundo Vigotski (2008), é a categoria mediação, que relaciona as objetividades e subjetividades, o interno e o externo, não em uma relação dicotômica e imediata, mas como afirmam Aguiar e Orzella (2006), como “elementos que, apesar de diferentes, se constituem mutuamente, possibilitando um a existência do outro numa

relação de mediação”, sendo a tarefa do pesquisador no desenvolvimento de sua proposta metodológica “apreender as mediações sociais constitutivas do sujeito, saindo assim da aparência, do imediato, e indo a busca do processo, do não dito, do sentido” (p. 225).

Esse movimento/desenvolvimento, para Vigotski, dá-se por meio da palavra (fala) como aparelho de reflexos de relação social, assinalando, também, que esse aparelho, sendo constituidor da consciência, serve para influenciar outros sistemas que constituem o homem social em sua integralidade, um contato social egocêntrico ou com outros humanos. Esse processo está intrinsecamente associado aos comportamentos regidos pela consciência e sua percepção de mundo.

Podemos agora formular as principais conclusões a que chegamos a partir da nossa análise. Se compararmos o desenvolvimento inicial da fala e do intelecto — que, como vimos, se desenvolvem ao longo de linhas diferentes tanto nos animais como nas crianças muito novas — com o desenvolvimento da fala interior e do pensamento verbal, devemos concluir que o último estágio não é uma simples continuação do primeiro. *A natureza do próprio desenvolvimento se transforma*, do biológico no sócio-histórico. O pensamento verbal não é uma forma de comportamento natural e inata, mas é determinado por um processo histórico-cultural e tem propriedades e leis específicas que não podem ser encontradas nas formas naturais do pensamento e fala. Uma vez admitido o caráter histórico do pensamento verbal, devemos considerá-lo sujeito a todas as premissas do materialismo histórico, que são válidas para qualquer fenômeno histórico na sociedade humana. Espera-se apenas que, neste nível, o desenvolvimento do comportamento seja regido essencialmente pelas leis gerais da evolução histórica da sociedade humana. (VIGOTSKI, 2008, p. 63)

Torna-se preliminar para o trabalho aqui proposto, colocadas as questões metodológicas em evidência, a discussão dos sentidos e significados e a relação pensamento-linguagem como eixos norteadores do levantamento de dados e posteriores análises do material de estudo selecionado na revisão de literatura, o que justificarei e apresentarei em momento oportuno. O que adianto aqui é a concepção de que os textos (linguagem) são condensações (objetivações) de ideias e vertentes de pensamento humano, construídos historicamente por múltiplas determinações individuais e socioculturais, que passaram por muitas transformações cognitivas antes de serem expressos em palavras.

Segundo Rego (2014), o programa de pesquisa de Vigotski objetivava dar respostas a três questões fundamentais: (i) compreender a relação do humano e seu ambiente físico e social; (ii) identificar as determinações que elevaram o “trabalho” como meio fundamental de relacionamento entre homem e natureza; e (iii) analisar a natureza das relações entre o “uso de instrumentos e o desenvolvimento da linguagem” (p. 39).

Seria então os constructos teóricos derivados dessa terceira questão o guia organizador do eixo de análise da presente pesquisa. Para isso, retomo algumas reflexões sobre a constituição dialética do ser humano, como um movimento de troca, em que o indivíduo modifica o meio social, transforma esse meio em psicológico, criando a possibilidade do novo, sendo a linguagem instrumento fundamental nesse processo de constituição do homem. Seriam, nessa perspectiva, os signos instrumentos convencionais de natureza social e meios de contato com o mundo exterior e interior (consciência) do ser social na tentativa de dominar e orientar as funções psíquicas de grau mais elevado²³ (AGUIAR; ORZELA, 2006; REGO, 2014; VIGOTSKI, 2008).

Partindo da interface subjetividade mediada por signos, destaco a necessidade da discussão das categorias significado e sentido como componentes essenciais à compreensão das objetivações humanas. Significado pode ser entendido como a capacidade de generalização objetiva e intencional da realidade via processo comunicativo, como algo que tenta expressar o pensamento, o que denota uma intelectualização do discurso (VIGOTSKI, 2008). Para Aguiar e Orzella (2006), os significados referem-se “aos conteúdos instituídos, mais fixos, compartilhados, que são apropriados pelos sujeitos, configurados a partir de suas próprias subjetividades” (p. 226), sendo, então, produções históricas sociais que permitem a comunicação e socialização de experiências humanas, configurando-se na gênese de um processo de construção de algo mais amplo, fluido e profundo o sentido.

No entendimento de Vigotski (2008), o sentido tem o predomínio sobre o significado de uma palavra, uma vez que o significado é apenas uma de muitas

²³ Para alguns autores, essas funções psíquicas superiores configuram o pensamento, outros denominam de consciência; neste trabalho será utilizado o conceito numa perspectiva dialética, em que o pensamento é visto como vinculado aos processos psicológicos, e não só pelo seu caráter cognitivo, sendo então um movimento afetivo e cognitivo.

zonas de sentido ou uma expressão de significações latentes. Gonzalez Rey (2003) afirma que o sentido subverte o significado, pois ele não se submete a uma lógica racional externa, o “sentido da palavra é inesgotável porque é contextualizado em relação à obra do autor, mas também na compreensão do mundo e no conjunto de estrutura interior do indivíduo” (p. 185). O sentido seria, então, a soma de todos os acontecimentos psicológicos que a palavra abre na mente humana no momento da interlocução, é um conglomerado intrincado, fluído e ativo, detentor de múltiplas zonas de sentido desiguais.

O que se pode concluir disso é que a diferença entre significado e sentido se localiza no contexto das palavras, nas relações de uso dos signos dá-se a instrumentalização e desenvolvimento da linguagem, que expressa os significados entre os interlocutores humanos, que vão formando os sentidos na individualidade cognitiva. Determinada palavra pode ter um significado bem definido e constante, mas dependendo do contexto onde foi formulada e anunciada, adquire um sentido que pode ser muito mais amplo que o seu significado.

O quadro 2 é uma síntese destas que serão as principais categorias, originárias dos trabalhos de Vigotski e colaboradores, incorporadas pela metodologia dos NS, e que eu explorarei neste trabalho.

Quadro 2. Principais categorias da THC para os NS

Mediação	Instâncias que relacionam “objetos, processos ou situações entre si; que relacionam as objetividades e subjetividades, o interno e o externo, não em uma relação dicotômica e imediata, mas como elementos que, apesar de diferentes, constituem-se mutuamente, possibilitando uma existência do outro numa relação de mediada”.
Pensamento	Processo que está intrinsecamente associado aos comportamentos; regido pela consciência e sua percepção de mundo; não é uma forma de comportamento natural e inata, sendo determinado por processos históricos e culturais.
Os signos	Instrumentos convencionais de natureza social e meios de contato com o mundo exterior e interior (consciência) do ser social na tentativa de dominar e orientar as funções psíquicas de grau mais elevado.
Significado	Capacidade de generalização objetiva e intencional da realidade via processo comunicativo, como algo que tenta expressar o pensamento. O que denota uma intelectualização do discurso. Refere-se ao conteúdo instituído, mais fixo, compartilhado, apropriado pelos sujeitos.
Sentido	O sentido da palavra é inesgotável porque é contextualizado em relação à obra do autor, mas também na compreensão do mundo e no conjunto de estrutura interior do indivíduo. É a soma de todos os acontecimentos psicológicos que a palavra abre na mente humana no momento da interlocução, é um conglomerado intrincado, fluído e ativo, detentor de múltiplas zonas de sentido desiguais.

Fonte: Elaboração própria.

2.3 Núcleos de Significação

Para investigar os elementos de sentido e de significado presentes nas argumentações (objetivações teóricas do pensamento) dos pesquisadores da EOCTS e da PHC no ensino de Ciências, elegemos a instrumentalização dos Núcleos de Significação (NS). A partir dessa metodologia de análise, pretende-se imergir na escrevedura dos autores no *corpus* de análise, na tentativa de entender para além da lógica textual (premissas, argumentos/raciocínio e conclusões, coerência).

O objetivo da análise textual via NS será desvelar quais determinantes se dão nos processos históricos, sociais, culturais de constituição desses dois objetos em estudo (EOCTS e PHC) nos textos em voga, para posteriormente extrair possíveis tessituras (e tecituras/teceduras²⁴) de aproximação entre essas correntes teóricas, filtrando daí implicações importantes para o processo formativo do professor de Química com vistas em uma práxis emancipatória.

A análise e tratamento dos dados, tendo esse referencial, tenta ultrapassar o aparente, a simples interpretação e a apresentação de dados extraídos no conteúdo textual. Assim, faz-se necessária uma análise mais acurada dos processos históricos e sociais que corroboraram para a consolidação das objetivações teóricas, presentes nos trabalhos selecionados.

Partirei, portanto, da ideia de que os argumentos estabelecidos nos trabalhos refletem uma construção histórico-cultural associada à atividade social dos escritores dos campos teóricos da EOCTS e da PHC. Pretende-se, então, assimilar, a partir daquela forma de atuação no mundo, representada nos documentos textuais dos agentes da pesquisa para os quais estou centralizando a lupa, filtrar o máximo possível de indicações de elementos que foram importantes para suas objetivações (escritas).

²⁴ Tessitura/teitura: palavras muito utilizadas no meio acadêmico, em ensaios, dissertações e teses, que têm suscitado alguma polêmica quanto à melhor grafia quando empregadas figurativamente para significar entrelaçamento de fatos, ideias etc. Também significando a maneira de urdir, tramar, engendrar, planejar a execução de algo. Seria mais apropriada a grafia com "c" para significar urdidura/organização, na medida em que se escreve "tecer, tecido, tecelagem, tecelaria, tecidual, techedura, tecedeira". Já ao se tratar de elemento figurativo comparado à tessitura musical, incorporando ideias ou conjunto de ideias harmonizadas, dispostas, acomodadas etc. é natural que se grafie "tessitura", pois nesse campo a língua portuguesa incorporou os exatos termos do italiano. Disponível em: <<http://www.linguabrasil.com.br>>. (com adaptações). Acesso em: 10 ago. 2017.

Para isso, faz-se necessário localizá-los historicamente, na sociedade, na comunidade científica e, assim, revelar uma amplitude de expressões que foram sendo determinadas, por escolhas ideológicas, influências do modelo de produção científico-tecnológica, realidades concretas que motivaram esses sujeitos ao registro crítico que irei analisar.

Dessarte, o que estou tentando dizer, neste último parágrafo, em termos práticos? Com a intenção de clarificar ao máximo para o leitor minhas intenções, vou utilizar como exemplo uma rápida análise de alguns elementos de minha dissertação de mestrado em uma sucinta biografia que traz relações entre elementos e situações que determinam o processo de escrita do trabalho de conclusão daquela pós-graduação. As significações serão extraídas a partir de: (i) “forma de agir no mundo”; (ii); “o documento textual do pesquisador centralizado na lupa”; e (iii) “o máximo possível de indicações de elementos que foram importantes para suas objetivações (escritas)”, expressos no parágrafo anterior. Toda a situação historicamente situada no período de 2005 a 2007 durante o mestrado.

A temática do mestrado focava em metodologias de ensino de Química e a proposta consistia em analisar as potencialidades de aprendizagem dos estudantes do ensino médio, de duas turmas em uma escola pública do DF. Esses estudantes estariam no período em que se realizou a investigação, reunidos em pequenos grupos entre 3 e 5 alunos. A fundamentação teórica baseava-se nos princípios da Aprendizagem Cooperativa e os procedimentos de levantamento de dados e análise eram fundamentados em uma metodologia qualitativa empírica.

Essa brevíssima resenha do meu trabalho revela o que consistiu na (i) “forma de agir no mundo”. A dissertação é a concretização de minhas ações cognitivas e práticas no processo investigativo e representam (ii) “o documento textual do pesquisador centralizado na lupa”. Seria então, um ponto importante da metodologia dos NS, no caso em estudo, identificar (iii) “o máximo possível de indicações de elementos que foram importantes para suas objetivações (escritas)” a fim de ampliar a visão do investigador do caso em voga. Nisso reside o diferencial desta metodologia de pesquisa (NS) tentar desvelar o que não está no aparente, como também caminhar para uma aproximação da essência do processo.

No caso exemplificado, tais indicativos (os do item iii) poderão ser encontrados num trecho do trabalho denominado “memorial de vida acadêmica”, e de lá poder-se-á tirar os seguintes “elementos”: o autor, nos dois anos que antecederam o curso de mestrado, era coordenador de um projeto da escola em que era lotado, que consistia em organizar grupos de alunos para estudos e monitoria. A prática acontecia no contraturno, e não em sala de aulas, e apresentou uma evidente melhoria nos resultados das avaliações bimestrais dos alunos envolvidos no projeto nas disciplinas de Matemática, Física, Biologia e Química.

O projeto foi inscrito em concurso interno da Secretaria de Educação do Distrito Federal, denominado “Prêmio ao Professor”, que tinha na ocasião temática de ações interdisciplinares que melhoravam a qualidade de ensino na rede, e foi classificado entre os premiados. O professor (enquanto pesquisador no mestrado), considerando tudo que vivenciara como coordenador do projeto, sentindo a necessidade de se submeter a um curso de formação continuada para aprimoramento na carreira, investigou na pós-graduação a potencialidade de organizar o processo didático com os alunos organizados em pequenos grupos cooperativos na disciplina Química, em sala de aula. Esses elementos, então, são substancialmente importantes para a consolidação da dissertação, que está exemplificada aqui como uma proposta/modelo de investigação utilizando a metodologia dos NS. Nisso consiste o que estou propondo como matriz metodológica de levantamento e análise de dados retirados de documentos, que seria “colocar a lupa” investigativa sobre o escritor e as determinações histórico-culturais do trabalho objetivado, tendo como referência a proposta metodológica dos NS.

Retomo aqui, então, as argumentações em defesa dessa proposta metodológica. A sistematização dos procedimentos para a análise, por meio dos Núcleos de Significação, nesse sentido, é feita em uma perspectiva histórico-cultural em pesquisas. Aguiar e Orzella (2006) inauguram o processo de disseminação dessa metodologia a partir desse primeiro artigo orientador, datado de 2006, no qual apresentam como vêm desenvolvendo a análise de transcrições de entrevistas, com o intuito de “acesso[ar] aos processos psíquicos que nos interessam, particularmente os sentidos e os significados” (p. 229). Para esses autores, outros

instrumentos podem ser complementares e de possível utilização, citando os seguintes exemplos: “relatos escritos, narrativas, história de vida, frases incompletas, auto confrontação, vídeo-gravação e, inclusive, questionários ou desenhos” (p. 229).

Os procedimentos de análise dos Núcleos de Significação, como apresentado pelos autores, para os instrumentos ora citados (AGUIAR; ORZELLA, 2006; 2013; AGUIAR; SOARES; MACHADO, 2015a, 2015b), dão-se em quatro níveis: a) leitura flutuante e organização do material como pré-indicadores; b) formulação dos indicadores e conteúdos temáticos decorrentes do primeiro nível; c) construção dos Núcleos de Significação, d) análise dos núcleos.

Nessa metodologia, significado e sentido constituem-se pela contradição simbólico-emocional, donde se pretende compreender o sujeito tendo o significado como ponto de partida (aparência) do objeto em análise e, por meio de análises e interpretações, caminha-se sentido ao que Aguiar e Orzella (2006) chamam de “zonas de sentido”, que interpreto, também, como “movimentos de aproximações da essência do fenômeno” expresso por componentes cognitivos, afetivos e biológicos que determinam histórica e socialmente o sentido subjetivo (tanto individual como sua expressão social) da palavra ou expressão da qual se refere no ponto de partida (significado).

Nessa linha de raciocínio, defendo que para avançar na compreensão das objetivações do ser humano (subjetividade tentada concretizar nos textos), deve-se considerar que há algo além do cognitivo, as determinações afetivas que abrem caminho entre as explicações das causas de pensamento presentes nessas objetivações. Para isso, como afirmam Aguiar e Orzella (2006), é necessário “além de apontarmos a relação dialética entre o aspecto afetivo e o simbólico, destacarmos a importância de agregarmos a noção de necessidade e motivos para a compreensão do sujeito e, assim, dos sentidos” (p. 227-228).

O que motiva as ações dos sujeitos, nessa perspectiva, são as necessidades entendidas como um estado de carência individual, com vistas na própria satisfação que se revela em configurações processuais das relações sociais, com determinantes históricos e culturais, o que para Aguiar e Orzella (2006) “pode ser entendido como fruto de um tipo específico de registro cognitivo e emocional, ou

seja, a constituição das necessidades se dá de forma não intencional, tendo nas emoções um componente fundamental.” (228). Para esses autores, então, o elo entre as necessidades vividas darão direção aos comportamentos (objetivações), quando os seres humanos significam algo no mundo social como possível de satisfazer suas necessidades, que podem ser interpretados, na busca de compreensão, a partir de “algumas zonas de sentidos da atividade, claro que atravessadas pelos significados, mas, no caso, revelando uma forma singular de vivê-las e articulá-las.” (p. 228).

Dito isso, retorno ao objetivo da proposição dessa metodologia neste trabalho, que seja apreender Núcleos de Significação do pensamento objetivado de pesquisadores da EOCTS e da teoria da PHC. Tenho a clareza, porém, que, como afirmava Vigotski, o pensamento muitas vezes não logra sucesso total nas expressões, não traz a completude dos significados com total clareza, inclusive para o ator/locutor e, nesse sentido, as vivências são muito mais complexas, ricas, dinâmicas e multideterminadas do que se pode extrair dos registros cognitivos humanos.

Para utilizar a técnica dos Núcleos de Significação nesta tese, porém, será necessário construir um quadro de referência que oriente as ações de análise bibliográfica, haja vista que essa metodologia fora proposta para análise de transcrições de entrevistas. Nessas situações, além do material transcrito, o pesquisador conta com uma gama de possibilidades de ações para complementar as análises que, além das anotações e da participação direta no procedimento de levantamento desses dados, o que já traz contribuições ao “texto” que será analisado *a posteriori*, ainda pode o pesquisador se utilizar de outras técnicas para complementar essa ação de investigação de fonte primária. Na pesquisa bibliográfica, o material já está elaborado, constituído em livros, teses, dissertações e artigos, por exemplo, que representam uma gama de objetivações dos campos teóricos do que se pretende investigar.

Na figura 2 apresento a delimitação investigativa com a qual me organizei. O grande campo teórico de referência é o Materialismo Histórico-Dialético. Esse referencial é base teórica da PHC e da THC. Esta última subsidia a metodologia de investigação dos NS. Nesse processo metodológico, ao mesmo tempo em que

investigo a PHC e a EOCTS para levantar elementos de convergência e aproximação, determinando categorias basilares das duas correntes teóricas, também farei a leitura da Educação com Orientação CTS na perspectiva do MHD.

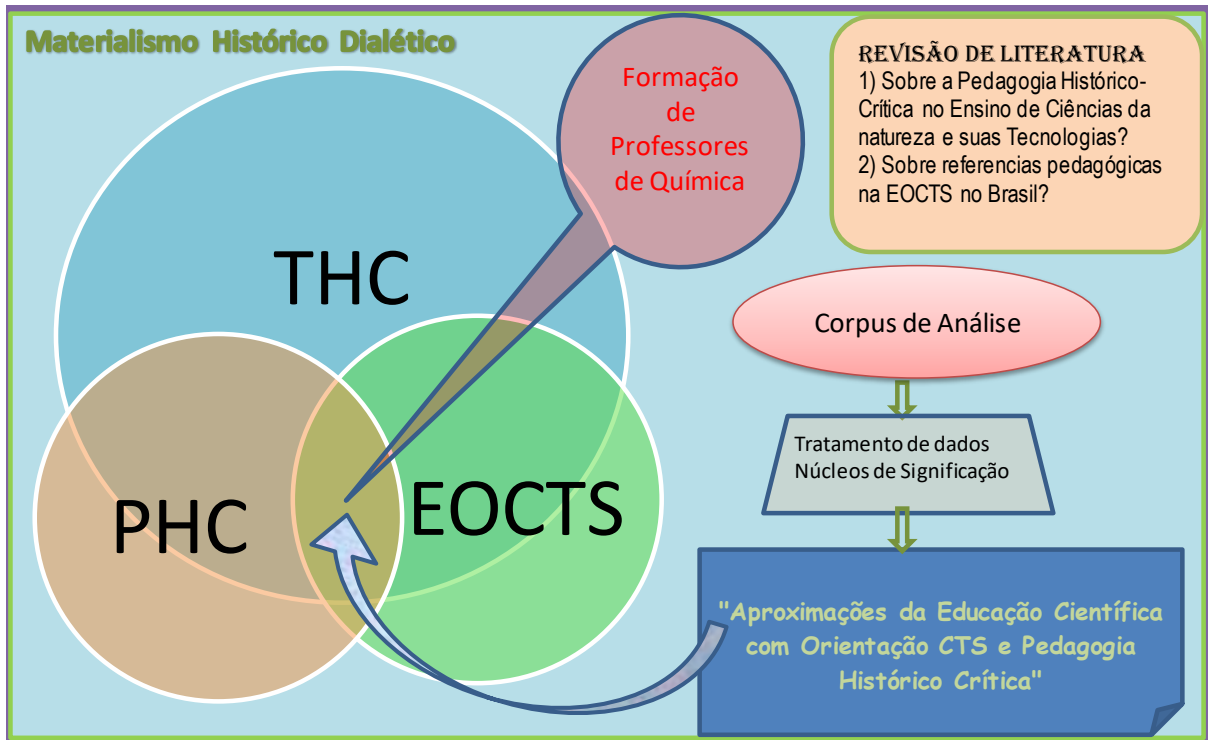


Figura 3. Delimitação investigativa
Fonte: Elaboração própria.

A interseção em que convergem a Teoria Histórico-cultural de Vigotski e colaboradores, a PHC e EOCTS representam o recorte entre as temáticas envolvidas no problema e objetivo de pesquisa na perspectiva teórica do MHD. Com esse quadro, buscam-se convergências dessas correntes teóricas (PHC e EOCTS), levantando elementos para a formação de professores, sendo essa a função das questões orientadoras da pesquisa. O levantamento/tratamento de dados do quadro de referência metodológica, adaptado a partir dos Núcleos de Significação, compõe o conjunto de procedimentos para o desenvolvimento dessa investigação teórica.

Utilizarei então a lógica dialética para propor tal quadro de referência metodológica, com o qual pretendo fazer a análise dos pensamentos/conteúdos objetivados no material bibliográfico “*corpus de análise*”. Esse, necessariamente, passa por considerar o movimento do pensamento, das formas de pensar, como

derivações da práxis histórico-social humana que se relacionam a um conjunto determinado de valores, crenças e finalidades que se objetivam na forma textual.

Parto da premissa, que são registros de narrativas, pensamentos e potencialização de modos operantes dos locutores/autores, e se constituem como fontes de análises para a pesquisa. Essas narrativas expressam o que é possível dizer, e permitem compreender algumas das crenças segundo as quais os indivíduos agem e dão sinalizações da dialética manutenção x alteração. Porém, o papel do pesquisador/detetive é encontrar indicativos históricos, sociais e culturais determinantes desse processo de constituição daquele autor em análise, onde seu discurso se encaixa na corrente científica que está a desenvolver as temáticas EOCTS e PHC no EC.

Nesse sentido, tento diferenciar o que chamo de matriz metodológica com base nos Núcleos de Significação de análises de documentos que se sistematizam sobre descrições e inferências após se explorar o texto atribuindo, por meio de deduções lógicas e justificadas, significado ao discursado. Procedimentos metodológicos que têm essa lógica em alguns aspectos ficam limitados à aparência, a descrições, classificações, categorizações, inferências dos fenômenos. Com os NS, como já afirmado, tentarei aprofundar na essência do fenômeno.

Portanto, nos textos, existe um “glossário axiológico”, ou seja, um conjunto de conceitos, ideias, interpretações, posicionamentos que refletem uma forma de pensar (teórico) de uma comunidade científica (PCC – Pensamento da Comunidade Científica) e, nesse caso em particular, de autores da EOCTS e da PHC aplicada ao ensino de Ciências.

Também considero presente nesses documentos representações prático-sociais sobre o tema (empírico), que seriam as interpretações e práticas da comunidade de pesquisa “em ação/desenvolvimento” em relação ao pensamento (hegemônico ou não) da comunidade científica (RPS – Representação Prático-Sociais). Esse glossário axiológico, na proposta metodológica que aqui se pretende, precisa ser extraído durante o processo de construção da investigação e será, ao mesmo tempo, norteador da metodologia de análise compondo, então, um par dialético (teoria x prática) na interação PCC x RPS, conforme representado na figura 4.

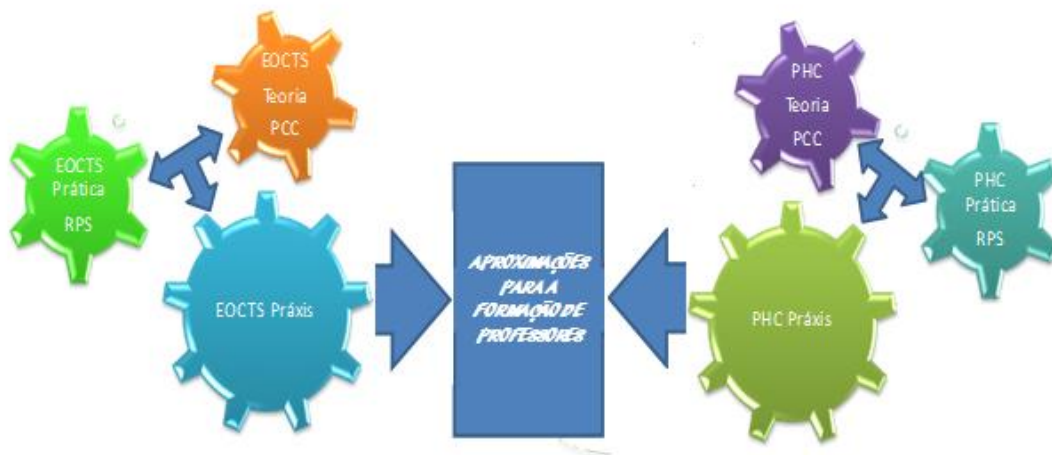


Figura 4. A práxis na Interação PCC X RPS para os campos teóricos EOCTS e PHC
Fonte: Elaboração própria.

Esse par dialético, constante no conjunto dos textos que compõem o *corpus* de análise – artigos, dissertações e teses – extraídos na forma de “glossário axiológico” alimentariam o processamento e interpretação das inter-relações históricas e materiais constantes em cada texto unitário, via metodologia dos Núcleos de Significação. Para melhor expor tais procedimentos, observe a figura 5 que se segue.

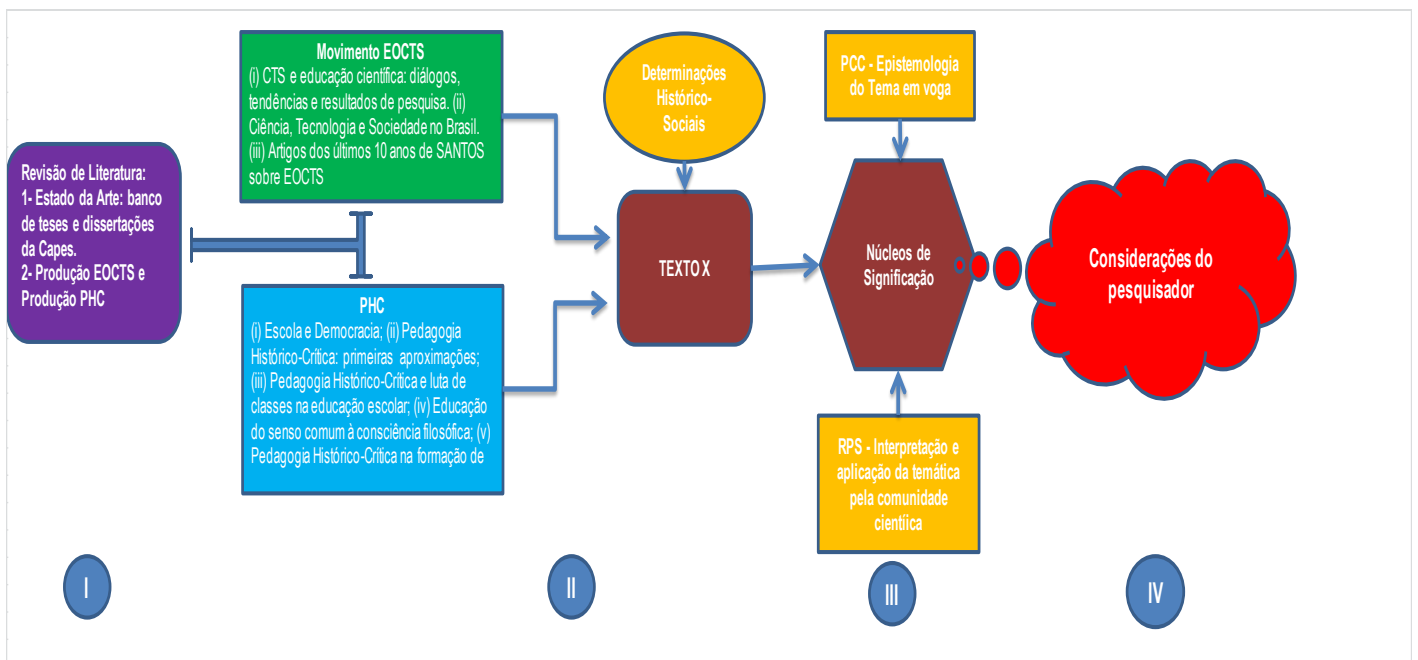


Figura 5. Matriz da proposta de fluxo metodológico
Fonte: Elaboração própria.

Na figura 5 apresento o fluxo de leitura, levantamento e tratamento dos dados como desenvolvi com os documentos selecionados. Porém, esse movimento só será possível em uma perspectiva dialética e processual. Para isso, faz-se necessário, primeiramente, delimitar e indicar um conjunto de termos/significados que comporiam o glossário axiológico. Este, por sua vez, é desenvolvido a partir do *corpus* de análise e revisão teórica do primeiro movimento de levantamento das “palavras com significado” nos textos. Para isso, desenvolver-se-ão os seguintes passos procedimentais, conforme enumerados na figura 5:

I) Revisão de Literatura:

Conforme procedimentos descritos nos tópicos 2.4.1 e 2.4.2 apresentados mais adiante. É o momento em que o pesquisador interage com todo arcabouço produzido em um determinado tempo, por ele predeterminado seguindo critérios lógicos. O principal objetivo é conhecer o que se tem estudado sobre a temática da tese, delimitando o caminho para uma produção intelectual inaugural e necessária. Essa revisão soma-se à revisão teórica *à priori*, formando no cognitivo do pesquisador um “estado de latência” importante para o processo investigativo nos NS.

II) Leitura dos trabalhos/textos:

A seleção dos trabalhos que comporão o *corpus* de análise serão de acordo com os procedimentos (2) das ações 1 e 2 do quadro 1, p. 57, que ocorrerá logo em seguida à finalização do processo de revisão de literatura, com a qual se pretende, além de obter informações sobre a produção científica que trata da temática da presente tese, auxiliar no refinamento e delimitação do *corpus* de análise. Na presente tese, será iniciada no procedimento II da figura 5, e está de acordo com os procedimentos citados no quadro 1 que tem como objetivo responder as duas indagações:

1. Quais são os elementos estruturantes da EOCTS Brasil com características histórico-criticas?
2. Quais são os princípios da Pedagogia Histórico-Crítica para a educação científica e tecnológica?

Os textos selecionados, neste caso foram:

- **Para a EOCTS:** CTS e educação científica: diálogos, tendências e resultados de pesquisa; Ciência, Tecnologia e Sociedade no Brasil; Introdução aos Enfoques CTS – Ciência, Tecnologia e Sociedade – Na Educação e no Ensino. Ciência, Tecnologia e Sociedade no Brasil.
- **Para a PHC:** Escola e Democracia; Pedagogia Histórico-Crítica: primeiras aproximações; Pedagogia Histórico-Crítica e luta de classes na educação escolar; Educação do senso comum à consciência filosófica; Pedagogia Histórico-Crítica na formação de professores de ciências.

Com esse *corpus* de análise delimitado, inicialmente, fiz o levantamento dos elementos “chave de expressão” do pensamento da comunidade científica sobre EOCTS e PHC no EC, que Aguiar e Orzella (2006; 2013) e Aguiar, Soares e Machado (2015^a; 2015^b) chamam de “leitura flutuante” e organização do material como pré-indicadores a partir das “palavras com sentido”, como explicitarei no exemplo de nucleação no exercício piloto que apresentarei em breve.

A leitura flutuante e organização do material como pré-indicadores inicia-se com a busca de palavras ou termos no texto na tentativa de familiarizar e apropriar de significados. Em análise de documentos, uma boa técnica é a de tentar extrair os pré-indicadores na leitura de alguns elementos textuais presentes como obrigatórios em teses e dissertações e frequentes em livros e artigos como: título, resumo, sumário, palavras-chave, prefácio e introdução. Nessa fase, o pesquisador já está familiarizado com termos próprios das temáticas em estudo, e está “engrossando o caldo” para, com os pré-indicadores, nortear o processo de construção no glossário axiológico.

Possivelmente, esses elementos-chave expressam as maiores influências de pensamento sobre as temáticas em estudos e estão registradas na “pesquisa em ação/desenvolvimento”. Com esses elementos-chave (indicativos) vai se afunilando no “foco de revisão teórica” sobre a EOCTS e a PHC no EC. Concretizada a revisão de literatura, conforme apresentarei no próximo bloco do capítulo, foram levantados elementos teóricos utilizados na construção dos dois próximos capítulos da presente tese, que tratam do capítulo III sobre a EOCTS na educação básica brasileira e do capítulo IV sobre a PHC na educação básica nacional.

Observe na figura 5 que esse processo de construção dos dois capítulos se deu no passo “II” do percurso metodológico, que significou a finalização da

delimitação do *corpus* de análise da PHC e da EOCTS, preparando o terreno para o próximo passo, da aplicação procedimental dos NS. Nesse sentido, ao chegar nesse segundo passo, apresentado na figura 5, o pesquisador tem um quadro geral destas duas áreas do conhecimento, que se apresentavam no que Saviani chamaria de “momento sincrético” ou “caótico” das informações já coletadas sobre as temáticas em estudo.

Isso significa que havia uma “latência teórico-conceitual cognitiva do pesquisador”, que se interpenetraria com as novas relações que se estabelecerá durante o processo de leitura dos textos do *corpus* de análise, partindo das palavras com sentido, passando pela formulação dos pré-indicadores, indicadores chegando, por fim, aos NS, com os quais se faz a análise teórica da tese.

O passo III da figura 5 delimita o início propriamente dito da aplicação da metodologia dos NS. Porém, antes de se iniciar o procedimento empírico da pesquisa, é necessário que o pesquisador esteja atento às “determinações histórico-sociais do texto”. Caso o texto não apresente estas informações, será necessário que o pesquisador busque-as em outras fontes, por exemplo: Plataforma Lattes, diretório de grupos de pesquisa do CNPq, Grupos de pesquisa institucionais que os autores participam etc.

Considerando, então, que sobre o texto do *corpus* de análise que irá ser submetido ao procedimento metodológico dos NS, o pesquisador já tem as informações sobre as determinações histórico-sociais e elementos suficientes da relação dialética PCC x RPS, inicia-se o processo de construção dos NS. Nesse instante, o pesquisador está no ponto que estou chamando de “latência teórico-conceitual cognitiva” e ao iniciar a leitura do texto vai selecionando as palavras com sentido. Posteriormente, passa-se ao primeiro nível de organização, os pré-indicadores.

A formulação dos indicadores e conteúdos temáticos decorrentes do primeiro nível, é basicamente uma aglutinação dos pré-indicadores “seja pela similaridade, pela complementaridade ou pela contraposição, de modo que nos levem a menor diversidade” (AGUIAR; ORZELLA, 2006, p. 230). Essa aglutinação leva a uma menor diversidade de termos e conduz a uma aproximação dos Núcleos de

Significação como termos-chave do glossário axiológico sobre a temática em voga (EOCTS ou PHC) que vão sendo clarificados e categorizados.

Após esse primeiro movimento de interação empírico-científica sobre a temática, prevê-se elevar o panorama daqueles indicativos de “elementos-chave” que alimentam as hipóteses da pesquisa em construção. Esses elementos-chave geralmente compõem o corpo subjetivo de pensamento de um pesquisador e vão sendo potencializados e somados aos saberes, que (re)significam processos cognitivos.

Em seguida, à consolidação da leitura flutuante e à formulação dos indicadores, debruça-se sobre os textos individualmente, com maior profundidade, relacionando-o com as “determinações histórico-sociais” do texto, seguindo de outra leitura, agora mais criteriosa, ou seja, “construção dos Núcleos de Significação” (AGUIAR: ORZELLA, 2006; 2013; AGUIAR; SOARES; MACHADO, 2015a; 2015b).

Devem ser salientadas, neste procedimento, as determinações objetivas e alguns indicadores subjetivos do autor do texto em análise. As primeiras, determinações objetivas, retratavam da realidade material em que se constituiu o texto (situação histórica, social, cultural, situacional etc.). No caso da educação, por exemplo, preocupar-se-á em identificar o referencial teórico pedagógico assumido pela(s) instituição(ões) envolvida(s). Essas instituições geralmente são: Instituição de Ensino Superior propositante de pesquisa, instituição em que se realiza a pesquisa (escola, secretarias etc.) e a instituição que regulamenta a legislação influente à pesquisa (Secretarias de Estado de Educação ou o próprio MEC). Já os indicadores subjetivos são referentes ao(s) sujeito(s) cognoscente(s) envolvidos na pesquisa (formação, rede de influências, referenciais, memoriais, currículo Lattes, registros de experiências etc.).

Esse procedimento foi exemplificado com a minha dissertação, quando tratei de: (i) “forma de agir no mundo”; (ii) “o documento textual do pesquisador centralizado na lupa”; e (iii) “o máximo possível de indicações de elementos que foram importantes para suas objetivações (escritas)”.

III) Da construção dos NS ao tratamento e interpretação dos dados da investigação:

A metodologia dos Núcleos de Significação, conforme preconizado por seus idealizadores, após a leitura flutuante para extração dos pré-indicadores e formulação dos indicadores, segue-se para a construção dos Núcleos de Significação e, em seguida para a análise destes. Para a construção dos Núcleos de Significação, os critérios para aglutinação não são necessariamente isolados entre si. Por exemplo, alguns indicadores podem ser complementares pela semelhança do mesmo modo que pela contraposição. Quando diversas palavras se fundem numa única, a nova palavra não expressa apenas uma ideia de certa complexidade, mas designa todos os elementos isolados contidos nessa ideia. A partir da releitura do material, “considerando a aglutinação resultante (conjunto dos indicadores e seus conteúdos), inicia-se um processo de articulação que resultará na organização dos Núcleos de Significação através de sua nomeação.” (AGUIAR; ORZELLA, 2006, p. 230-231).

Nesse sentido, o material selecionado passa por sucessivas leituras, e as palavras ou termos com significado passam por um processo de aglutinação, dos iniciais pré-indicadores, passando para indicadores e condensando nos Núcleos de Significação. Aqui nesta tese, o processo de aglutinação foi regado pela revisão de literatura e outros textos sobre a temática. Nessa dinâmica processual, consolidam-se os Núcleos de Significação, que reúnem/sintetizam saberes presentes no referencial teórico sobre a temática e pensamento da comunidade científica refletido no *corpus* de análise e as considerações do pesquisador que está trabalhando com os NS.

Na proposta original da metodologia, destaca-se a seguinte afirmação de Aguiar e Orzella (2006, p. 231): “A análise se inicia por um processo intranúcleo, avançando para uma articulação internúcleos. Em geral, esse procedimento explicitará semelhanças e/ou contradições que vão novamente revelar o movimento do sujeito”. Na proposta aplicada à análise de textos que estou propondo, os

Núcleos de Significação serão as categorias de análise, que retiradas/construídas no processo, formarão um conjunto de significados epistemológicos, referentes a cada uma das temáticas, com os quais se passa a fazer o tratamento e análise de dados para os construtos teóricos de tese.

IV) Considerações do pesquisador:

Relaciona constructos teóricos dos passos I a III descritos, e inicia decantação teórica (categorização), na tentativa de responder às questões orientadoras da pesquisa.

2.4 Formulação Piloto de NS

Para experimentar a matriz metodológica de NS proposta nesta tese, efetuei a nucleação de elementos introdutórios da obra *Escola e Democracia* (SAVIANI, 2008b). Foram considerados para esse exercício os prefácios: à edição comemorativa; à edição uruguaia; às edições: 36^a, 35^a, 34^a, 33^a, 30^a e 20^a, e finalizando, a apresentação.

Inicialmente, foi efetuada uma leitura flutuante de todos esses elementos, em seguida, uma segunda leitura da qual extraí um quantitativo de 680 palavras com significado²⁵ para fazer a análise do sujeito (o prefácio à edição uruguaia é o único não elaborado pelo autor Saviani). Essas palavras passaram por um tratamento de aglutinação, pois inicialmente foram extraídas em seus respectivos contextos, como: “pôr nas mãos dos trabalhadores armas intelectuais”. Nesse sentido, aquele universo de 680 palavras passou por dois tratamentos em *softwares*²⁶ disponibilizados on-line para formulação de nuvens de palavras, quais sejam: (1) <https://tagcrowd.com/> e (2) <http://www.wordle.net/>. Em ambos os sites o procedimento consiste em “colar” na área indicada as palavras selecionadas e clicar no comando de “criar nuvem”.

²⁵ Essa ação exige do pesquisador estudo sobre as determinações histórico-sociais e relações com o autor do texto, pois a palavra com significado é referente ao autor do texto, exigindo do pesquisador intimidade com o texto e a estética do autor.

²⁶ O *TagCrowd* é de uso gratuito para qualquer finalidade, comercial e não comercial, segundo informações constantes no site de seu idealizador. Disponível em: <<https://tagcrowd.com/>>. Acesso em: 1º dez. 2017. O *Wordle* é uma ferramenta para gerar “nuvens de palavras” do texto que você fornece. As nuvens dão maior destaque às palavras que aparecem mais frequentemente no texto original. Você pode ajustar as nuvens com diferentes tipos de letra, *layouts* e esquemas de cores. As imagens criadas com o *Wordle* podem ser utilizadas livremente de acordo com o site. Disponível em: <<http://www.wordle.net/>>. Acesso em: 1º dez. 2017.

No *TagCrowd* é possível construir uma nuvem de palavras que aproxima os termos e faz a contagem de número de repetições das palavras. Além disso, a ferramenta disponibiliza ao usuário a possibilidade de “desconsiderar” palavras auxiliares ao contexto considerado, como artigos e conjunções. A nuvem de palavras construída no sítio foi anexada na primeira coluna do quadro 3, que se segue, e foi considerado como pré-indicadores. Esses pré-indicadores foram aglutinados, de acordo com o seguinte parâmetro: as palavras com significado dicionarizado, sinônimos e derivações (plural, gerúndio etc.) eram assimiladas em um único termo. Em seguida ajustou a frequência em que apareciam.

Quadro 3. NS²⁷ construídos a partir dos prefácios e apresentação da obra *Escola e Democracia*

Pré-Indicadores		Indicadores	NS
abordagem(5) acadêmica(1) acalentadas(1)	1	Necessidade de uma pedagogia crítica	Mudança na sociedade estratificada a partir da educação tendo o professor papel central na formação omnilateral (1,10,11,13,17,19)
ação(1) acesso(1) acumulado(1) agentes(1)	2	Trabalho educativo e a função dos professores	
eleva-se(1) alguém(1) aluno(3) alunos(2)	3	Educação e ensino emancipatório	
analfabetismo(2) análise(5) análises(1)	4	Abordagem crítica de conteúdos	
analítico(1) anistia(1) anterior(1)	5	Análise de relações educacionais com a marginalização da classe proletária	
antimanifesto(1) ao(2) aos(1) aprendizagem(1)	6	Política educacional e realidade da escola	
apropriação(1) armas(1) articular(1) as(1)	7	Saber popular, saber erudito e educação pública	
aspecto(1) aspectos(1) atividade(1)	8	Processo educativo e abordagens de conteúdos	Formação politécnica do cidadão, como situação intermediária na sociedade capitalista, para projetar no futuro uma nova ordem social (3,5,9,12,15,20)
autonomia(1) autoritária(1) autoritarismo(1)	9	Função social da escola	
auxiliar(1) baixa(1) bases(1) brasileira(2)	10	A formação de professores no Estado Burguês	
burguês(2) burguesa(3) burguesas(1) busca(1)	11	Concepção de classes interesses e contradições	
camadas(1) caminho(1) cansaço(1)	12	Formação crítica e filosófica	
capitalismo(2) capitalista(1) caráter(3) caráter(1)	13	Mobilização e luta por uma nova sociedade	
categorias(2) católica(1) centralidade(1)	14	Contradições sociais	
científica(1) científico(1) científicos(1) classe(3)	15	Análise da realidade e superação, mobilização e luta	Trabalho docente e
classes(2) coexistência(1) com(3) comparada(1)	16	Relações entre teorias pedagógicas nova e tradicional	
compreensão(2) concepções(1) concepção(3)	17	Realidade atual e relações históricas com a política	
concepções(2) conciliação(1) concreta(1)			
concreto(1) condição(1) condições(2)			
conhecimento(1) conhecimento(5) conjuntura(1)			
conteúdo(2) conteúdos(5) contexto(2) contra(1)			
contradição(1) contradições(4)			
contraditórias(1) contraditório(3) coordenador(1)			
criança(1) crianças(2) crise(1) crítica(5)			
crítico(2) cultura(2) culturais(1) cultural(1)			
cumprir(1) currículo(1) debate(1) debate(1)			
debates(1) defeitos(1) defesa(1) demais(1)			
democracia(2) democráticas(1)			
democratização(1) descaso(1)			
descontinuidade(1) descredito(1)			
desigualdade(1) desnacionalização(1)			
determinada(1) determinadas(1) determinado(1)			
dialética(1) dialético(1) difusão(1) dirigente(1)			
disciplina(1) discriminação(1) ditadura(1)			
divergências(1) diversas(1) docente(1)			
domina(1) dominada(1) dominante(2)			

27 Neste piloto foram utilizados softwares on-line que indicaram a necessidade de um programa com maior capacidade analítica, que englobasse as características que busquei nesta fase de testes, como poderá ser observado nos capítulos 3 e 4, encontrei no Iramuteq este potencial.

dominantes(2) dominar(1) doutorado(1) econômico(2) educação(18) educacionais(2) educacional(4) educadores(1) educando(1) educandos(1) educativa(3) educativas(1) educativo(6) educativos(1) efervescência(1) eleições(1) elementos(1) elites(1) emancipatória(1) ênfase(1) ensinamos(1) ensinar(2) ensino(3) entre(1) entusiasmo(1) equitativas(1) equívocos(1) escassez(1) escola(12) escolanovista(1) escolar(2) escolares(1) escolaridade(1) esforço(1) especialidade(1) esperanças(2) espontaneidade(1) essência(1) essencialista(1) estética(1) estímulo(1) estruturar-se(1) exercício(1) existência(1) expectativas(1) extensão(1) famílias(1) fator(2) fazer-se(1) fenômeno(3) fenomenologia(1) feudalismo(1) filhos(2) filosofia(1) filosófica(2) fim(1) flutuação(1) força(1) formação(2) formal(2) formulação(1) fracasso(2) frustração(1) função(5) futuro(1) global(1) gnosiológica(1) grande(1) gratuito(1) hegemonia(1) hegemônica(2) heurístico(1) história(2) historicamente(2) histórico(2) historiografia(1) historiográfica(2) homem(1) idade(1) igualdade(1) implantação(1) índice(1) informações(1) ingresso(1) iniciativa(1) inspiração(2) instrumentalização(1) instrumentos(1) insuficiência(1) intelectuais(1) intelectual(1) interesses(3) interpretativos(1) investigador(1) investimento(1) jovens(1) junto(1) laico(1) latino-americano(1) latino- americanos(1) lema(1) Lenin(1) liberal(2) libertar-se(1) limitações(1) logicamente(1) luta(7) lutas(1) manejo(1) manifesto(1) mãos(1) marginalização(3) marxismo(1) marxista(1) matéria(1) mazelas(1) mecanismo(1) mediação(2) mercantilização(1) metáfora(1) método(2) metodologia(1) métodos(1) militar(1) mobilização(3) modelo(1) monopolista(1) movimento(1) movimentos(2) mudanças(1) multinacional(1) mundo(2) na(4) nacional(2) não-reprodutivista(1) nas(1) neoliberal(1) neotomismo(1) nível(1) nova(7) novas(2) novo(1) novos(1) objetivo(1) obra(1) obrigatório(1) orientação(1) os(1) papel(2) para(4) parcialmente(1) pares(1) particularidades(1) partida(1) partir(1) pautas(1) pedagogia(11) pedagógica(3) pedagógicas(2) pedagógico(2) pedagógicos(1) pela(1) pelo(1) pelos(2) pensamento(1) perspectiva(2) perspectivas(1) pesquisas(1) pioneiros(1) plano(1) polêmica(3) polêmicos(2) política(6) político(1) ponto(2) população(1) popular(3) populares(2) por(2) potencial(1) prática(3) precariedade(1) precarização(1) preocupação(1) presente(1) presentes(1) primária(1) prioridade(1) privada(1) problema(1) problemas(1) problematização(1) processo(2) produção(2) produzida(1) professor(3) professores(2) programado(1) programas(1) progressista(1) projeto(3) proletária(1) proletariado(2) promoção(1) proposta(1) perseguir(1) pseud.(1) psicológico(1) pública(4) público(2) qualidade(1) que(2)		educacional	funcionamento da escola, situação imediata, que deve ter ações que assegurem melhores condições de existência e de relações pessoais (2,4,6,7,8,14,16,18)
	18	Abordagem de ensino, práticas e trabalho docente	
	19	Pedagogias como teorias educacionais com possibilidade de mudança na realidade	
	20	Projeto educativo para a escola pública popular do trabalhador	

queremos(1) questionador(1) questionadores(1) questões(1) reacionária(1) realidade(3) reconstrução(1) recursos(1) relação(1) relações(1) produtivista(1) reprodutora(1) revolucionária(1) revolucionário(1) sistemática(1) sistematizados(1) sobre(1) sociais(5) social(7) socialista(1) sociedade(2) soluções(1) subalternas(1) substantivas(1) superação(1) superada a(1) superar(1) surge(1) tecnicista(1) teoria(1) teorias(1) teórica(1) teóricas(2) trabalhadores(5) trabalho(3) tradicional(1) transformação(1) unitário(1) variantes(1) versus(1) vista(1)		
--	--	--

Fonte: Elaboração própria.

Observando o quadro 3, pode-se notar que o software *tagcrowd* aproximou as palavras selecionadas “burguês (2) burguesa (3) burguesas (1)”. Para elucidar a sequência e a lógica utilizadas para o procedimento executado de nucleação, de forma didática, vou trazer para o texto as ações feitas com essas palavras. Primeiramente, adotou-se o termo “burguês” considerando para ele uma frequência de 6 vezes. Nesse sentido, repetiu-se esse procedimento com todas as palavras. Também se retirou as palavras que perderam o sentido ao serem retirados do contexto e que não foram filtradas no comando dado no software (retirada de artigos, conjunções etc.), como pode ser observado com a presença da palavra “entre” três vezes. Por último, lançou-as no software *wordle*.

O *wordle* tem uma proposta de nuvem de palavras mais tradicional, e gerou a figura 6, a seguir. Essa nuvem apresenta os temas que emergem com maior frequência pela repetição ou reiteração, pelo agrupamento feito pelas palavras similares (social e sociais, por exemplo), e essa seleção foi feita considerando: a importância dada na fala, a carga emocional, as ambivalências, contradições, insinuações etc. levando em conta a importância do pré-indicador para a compreensão do objetivo da investigação.



Figura 6. Nuvem de palavras gerada no *wordle* a partir do universo de 680 palavras com significado retiradas dos elementos introdutórios do livro *Escola e Democracia*
 Fonte: Elaboração própria.

Com essas duas ferramentas em mãos, iniciei o processo de releitura dos textos e, concomitantemente, fui propondo aglutinações dos pré-indicadores em indicadores por: similaridade, complementaridade, contraposição, diminuindo a diversidade de pré-indicadores. Considerei o caráter impulsionador/motivador para a ação associada aos pré-indicadores ou o inverso, caráter paralisador da ação. Nesse sentido, foram adotados termos ou palavras que expressassem vários elementos isolados contidos na ideia causadora da aglutinação das palavras ou termos selecionados no texto. São exemplos dessa aglutinação termos como: formação omnilateral, trabalho docente, práxis docente, emancipação, cidadania, trabalho educativo, violência, consumismo, escola, opressão, democracia, pedagogia, educação etc.

A leitura do texto com auxílio das nuvens de palavras nesse movimento interpretativo é consolidada por trechos que ilustram e esclarecem os indicadores, e se tratou de uma primeira fase do processo de análise, empírica e, ainda, não interpretativa, mas que ilumina a nucleação. Desse processo, como pode ser observado na figura 6, segunda coluna, foram propostos 20 indicadores. Continuei as releituras dos textos fazendo articulações que resultaram na organização dos Núcleos de Significação por meio de sua nomeação, exposta na terceira coluna da mesma figura.

Para a proposição dos NS, como pode ser interpretado no texto, foram utilizados alguns procedimentos/parâmetros. No intuito de clarificar aos leitores, resumidamente forma:

- leituras reiteradas do texto levando em consideração as determinações histórico-sociais do autor.
- levantamento de palavras/termos com significado para o autor, incorporadas pelo pesquisador.
- formação de um *corpus* total agrupando todos os textos em um único documento para análise. Releitura do *corpus* total de palavras com significado para cada autor, incorporadas pelo pesquisador, atribuindo significado para o todo.
- agrupamento das palavras/termos de acordo com a dicionarização do software utilizado (é necessário um software como o *tagcrowd* e releitura das palavras para refinamento pelo pesquisador, consolidando os pré-indicadores).
- refinamento dos pré-indicadores em indicadores: procedimentos de proposição dos NS de acordo com as referências (AGUIAR; ORZELLA, 2006; 2013; AGUIAR; SOARES; MACHADO, 2015a; 2015b), somado ao exercício cognoscitivo do pesquisador, com auxílio das nuvens de palavras formadas, sendo que, no software *tagcrowd* a referência é a aglutinação de termos e no software *wordle* a referência é a frequência dos termos aglutinados.

Tendo os NS delimitados, ou seja, as categorias de análise extraídas, inicia-se a parte final, que é a passagem do empírico para o interpretativo, ou seja, da busca do sentido interior, da essência do fenômeno estudado (AGUIAR; ORZELLA, 2006; 2013; AGUIAR; SOARES; MACHADO, 2015a; 2015b). Essa será a análise de pesquisa para a construção propositiva, e, nesta tese será desenvolvida nos próximos capítulos, com a leitura, nucleação e análise ideal do processo real objetivado no *corpus* ora delimitado. Para finalizar o presente capítulo, apresento no próximo tópico a revisão de literatura sobre a temática, com a qual foram delimitados os materiais base de análise e extraídas as informações sobre a pertinência da temática em investigação.

2.5 A Pesquisa sobre PHC no EC & EOCTS

Nas duas últimas décadas, tem-se observado o aparecimento de um conjunto significativo de pesquisas no ensino de Ciências conhecidas como “estado da arte” ou “estado do conhecimento”. Trata-se de um movimento internacional, já com um

bom alcance em trabalhos brasileiros (CACHAPUZ et al., 2008). São ensaios teóricos, de caráter bibliográfico, com o objetivo de mapear e de discutir uma determinada produção acadêmica, em caráter multidisciplinar, sobre uma temática em evidência, tentando responder/apresentar aspectos e dimensões que estão em destaque histórica e socialmente. Essas produções apresentam, de forma bastante peculiar, as formas e em quais condições têm sido produzidas teses, dissertações e artigos científicos em anais de congressos ou em periódicos, minicursos etc., mapeando a divulgação científica histórico-socialmente delimitada e determinada.

Também são reconhecidas por realizarem uma metodologia de caráter inventariante e descritivo da produção acadêmica e científica sobre o tema que busca investigar, à luz de categorias e facetas que se caracterizam, enquanto tais em cada trabalho e no conjunto deles, sob os quais o fenômeno passa a ser analisado. Por isso, neste trabalho, chamarei de Estado da Arte a revisão de bibliografia realizada para identificar o que se tem produzido sobre a problemática EOCTS e PHC no EC. Nesse mesmo procedimento, com intuito de constituir o *corpus* de análise, tento identificar quais os autores e as obras mais representativas nas citações e referenciais teóricos dos trabalhos, salientando a delimitação temporal de trabalhos investigativos de 2005 até 2014, fazendo outro recorte, ao adotar como critério os anais de congressos e periódicos de duas entidades, possivelmente as mais representativas no cenário brasileiro para a minha temática, quais sejam: Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (Abrapec) e Divisão de Ensino da Sociedade Brasileira de Química.

2.5.1 Revisão de literatura na plataforma Sucupira

Como defendido em linhas anteriores, nas últimas décadas, observa-se um importante crescimento da área de pesquisa em ensino de Ciências no Brasil. Nesse sentido, necessariamente, foi feito um levantamento de estudos sobre essa produção em minha revisão de literatura, com intuito de estabelecer um quadro geral sobre o que pensam os grupos de pesquisa voltados a EOCTS e a PHC aplicada no ensino de Ciências.

Para estabelecer essa visão panorâmica da produção científica sobre os temas centrais de minha proposta investigativa, foi decidido delimitar as produções

em três frentes: (i) banco de teses e dissertações da Capes; (ii) produções originadas na Divisão de Ensino de importante instituição da área, a Sociedade Brasileira de Química, que trazem como desdobramento os anais dos Encontros Nacionais de Ensino de Química (Eneq) e as publicações do periódico Química Nova na Escola (QNEsc); e (iii) produções originadas pela Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (Abrapec), presentes nos anais dos Encontros Nacionais de Pesquisa em Ensino de Ciências (Enpec) e no periódico *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências* (RBPEC).

No que se refere a dissertações de mestrado e teses de doutorado acerca das temáticas EOCTS e PHC no ensino de Ciências, no Banco de Teses Capes (BTC) disponibilizado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), em seu portal, foi preciso estipular uma ordem à consulta e coleta das informações, constantes no banco de dados. Nesse sentido, optamos, primeiramente, em realizar uma sequência de refinamento para cada temática de acordo com o quadro 4.

Quadro 4. Refinamento utilizando as ferramentas do portal Capes

Refinamento/ Descritor	"CTS"	"Pedagogia Histórico-Crítica"
Primeira busca	699	290
Delimitação Temporal: 2005-2014	455	211
Grande área do conhecimento	415	175
Área do conhecimento	384	175
Área Avaliação	335	Não refinado
Área de concentração	149	Não refinado

Fonte: Elaboração própria.

Ao tomar como base a Tabela de Áreas do Conhecimento, obtida no Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), classificamos 415 registros de trabalhos CTS e 175 de PHC em Grande Área e Área do Conhecimento. Compõem o universo dos registros dos trabalhos CTS: Ciências Humanas com 95 trabalhos; Ciências Exatas e da Terra com 22 trabalhos; e Multidisciplinar com 298 trabalhos.

O próximo refinamento para se chegar aos trabalhos com temática em EOCTS, foi por Área de Conhecimento, classificando nove áreas com seus respectivos números de trabalhos, quais sejam: Educação – 75; Ensino – 99; Ensino

de Ciências e Matemática – 149; Química – 12; Física – 2; Sociais e Humanidades – 22; Sociologia – 3; Interdisciplinar – 22; totalizando 384 trabalhos. Utilizando ainda a ferramenta de refinamento do próprio Portal Sucupira, o processo foi finalizado por Área de Avaliação e Área de Concentração, chegando em 27 subáreas que convergem com as temáticas: Ensino, Educação, Ciências da Natureza, Ciências e Tecnologia e Formação de Professores de Ciências, dos quais se retiram os 149 trabalhos.

Posteriormente, esses trabalhos foram submetidos à leitura dos títulos e palavras-chave, resumo e sumário, para selecionar aqueles com foco temático na implementação de abordagem didática (com orientação) CTS no ensino de Ciências. Nesse sentido, enquadram-se trabalhos que investigam diretamente propostas metodológicas ou estratégias de ensino aplicadas em sala de aula na perspectiva CTS, e os principais indicadores foram: “abordagem”; “intervenção”; (atividade, oficina, aula etc.), enfoque, movimento educacional CTS ou sequência didática CTS, sendo excluídos, então, os trabalhos focados nas concepções sobre CTS, livros ou materiais didáticos, trabalhos de revisão de literatura, teóricos entre outros. No final desse refinamento cheguei a um total de 23 trabalhos compondo a temática EOCTS em teses e dissertações.

No mesmo sentido, para os trabalhos sobre PHC aplicadas no ensino de Ciências, dos 175 trabalhos elucidados pelo buscador, a área de Ciências Humanas apresentam 143 trabalhos, de Ciências Exatas e da Terra, um único trabalho e, classificado como Multidisciplinar, apareceram 31 trabalhos. Ao dar o comando para refinamento por Área de Avaliação e de Concentração, não observei mudanças; dessa forma, aceitei os trabalhos das áreas já selecionadas como representativo para submeter à leitura dos títulos e palavras-chave, resumo e sumário, chegando a um total de 12 trabalhos, compondo a temática da PHC na Educação Científica no banco de teses e dissertações.

2.5.2 Revisão de literatura na DE-SBQ e na Abrapec

No intuito de apresentar, nessa investigação, uma revisão de literatura que fosse minimamente representativa, decidi associar os trabalhos sobre a temática EOCTS e PHC no EC presentes no banco de teses e dissertações da Capes, os

trabalhos apresentados no âmbito de dois importantes veículos da Pesquisa Científica em Ciências da Natureza, como já mencionado, a Abrapec e a DE da SBQ.

Nesse sentido, com o objetivo de avaliar a evolução da linha de pesquisa CTS no ensino de Química e a presença de trabalhos com influências da PHC no ensino de Química, elegi a revista *Química Nova na Escola*, editada pela Divisão de Ensino da Sociedade Brasileira de Química, com classificação B1 na Capes. Da mesma forma, mas com um periódico voltado para o ensino de Ciências da Natureza, incluindo além de trabalhos de ensino de Química, os de Ensino de Física e de Biologia, mantido o mesmo objetivo de observar a evolução da EOCTS e a presença de influências da PHC, foi escolhida a *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, de classificação A2 na Capes.

A *QNEsc* é considerada a revista mais importante da área de Educação Química no país, tendo sua edição inaugural em 1995. Sua escolha se deve à sua representatividade como referencial para licenciandos em Química e professores do ensino médio e do ensino superior. O sistema de busca desse periódico é associado ao sistema de busca da GOOGLE[®], dessa forma, mesmo utilizando todos os recursos da ferramenta para refinamento, aparecem todos os registros do termo de busca (CTS ou Pedagogia Histórico-Crítica). Por esse motivo, foram selecionados pelo buscador, artigos em que só apareciam registros coincidentes com os descritos em situações alheias ao do artigo. Como exemplo, em um mesmo documento selecionado pela GOOGLE[®] estavam um artigo (não selecionado para análise por não atender aos critérios) e uma resenha sobre um livro de Educação CTS. Por esse motivo, todo conjunto foi apontado pelo buscador como único. Dadas as circunstâncias, fui obrigado a fazer a seleção dos artigos abrindo os exemplares um a um e efetuando a leitura dos elementos: título, resumo e palavras-chaves.

Foram encontrados, no período de 2005 a 2014, 18 artigos sobre o movimento CTS, dentre os quais cinco tratavam diretamente da temática desta tese e, por isso, foram analisados. Esse procedimento de seleção está sistematizado no anexo III da tese, para os artigos da *Química Nova na Escola*. Para a *Revista Brasileira de Pesquisa em Ensino de Ciências*, após passar pelo processo de refinamento, de acordo com os critérios preestabelecidos (Atividade Didática ou

Orientação Pedagógica clara em trabalhos empíricos em sala de aula de disciplinas de Ciências da Natureza na Educação Básica com as temáticas EOCTS e PHC), não foram encontrados registros. No quadro 5, que se segue, estão os números finais da seleção. Como pode ser observado, o registro é composto por cinco artigos sobre EOCTS e um artigo sobre PHC no EC, todos levantados no periódico *QNEsc*.

Quadro 5. Registros de EOCTS e PHC no EC em *QNEsc* e na *RBPEC*

Periódicos 2005 – 2014	Quantitativos			
	CTS	EOCTS	PHC	PHC no EC
<i>QNEsc</i>	18	5	1	1
<i>RBPEC</i>	16	Não encontrado		

Fonte: Elaboração própria.

Para finalizar o processo de constatação da presença da temática nas pesquisas mais recentes (últimos 10 anos), com o qual pretendo desenvolver elementos na presente tese, buscando ordenar, associar e apresentar elementos que configuram as temáticas/área de conhecimento EOCTS e PHC no EC, foi feita a análise de artigos publicados nos encontros científicos, promovidos pelas duas instituições em evidência (Abrapec e DE-SBQ). Os trabalhos componentes dos anais dos encontros apresentaram características, tendências, discussões em torno de referenciais teóricos, enfim, trabalhos investigativos que balizam a pesquisa em Educação em Ciências. A opção por esses dois eventos é pelo fato de que os estudos neles apresentados, na maioria das vezes, refletem a produção de programas de pesquisa ou pós-graduação, objetos de teses e dissertações defendidas ou em andamento.

Os textos publicados nos anais dos Eneq e Enpec passam por dois critérios iniciais de seleção: (i) congressos realizados entre 2005 e 2014; e (ii) artigos completos, com número de páginas determinadas, conforme critérios do próprio evento, e resumo estendido de no mínimo oito páginas, com os elementos metodologia e referencial teórico-metodológico evidenciado. Com esses dois pré-requisitos, buscaram-se artigos com temática CTS e PHC, no título, nas palavras-chave ou no corpo do artigo.

No quadro 6, que se segue, estão os quantitativos da seleção, como pode ser

observado, para trabalhos nos dois congressos, composto por 42 trabalhos de EOCTS e 8 trabalhos de PHC no EC.

Quadro 6. Registros das temáticas EOCTS e PHC no EC nos Eneq e Enpec.

Encontros 2005 – 2014	Quantitativos		
	CTS	EOCTS	PHC no EC
Eneq	149	22	02
Enpec	198	20	06

Fonte: Elaboração própria.

No quadro 7 apresento os números finais dos registros das temáticas EOCTS e PHC no EC feitas na revisão de literatura.

Quadro 7. Consolidação dos quantitativos da revisão de literatura

	Capas Teses e Dissertações	Anais Eneq e Enpec	Periódicos RBPEC e QNEsc
EOCTS	23	42	5
PHC no EC	12	8	1
Totais Parciais	35	50	6
TOTAL GERAL	91		

Fonte: Elaboração própria.

Neste capítulo foi apresentada uma justificativa para a adoção do referencial teórico da tese, assim como, apresentou-se a constituição da matriz metodológica de investigação de análise conhecida como Núcleos de Significação. Após consolidar esses dois passos/tópicos do capítulo, este foi concluído com a apresentação dos procedimentos para consolidação dos dados da revisão de literatura dos trabalhos na plataforma Sucupira da Capes e em produções associadas à Abrapec e DE da SBQ.

Ao desenvolver a matriz metodológica, foi apresentado ainda, que o processo gerou dados para a consolidação dos capítulos III e IV, fortalecidos pela revisão de literatura e delimitação do *corpus* de levantamento e análise de dados, que fortaleceram as capacidades intuitiva, argumentativa, associativa, enfim, de todas as habilidades necessárias para que o autor da tese possa caminhar para as inferências, posicionamentos e defesas decorrentes. Por isso, nos próximos dois capítulos, aprofundo essas bases teórico-epistemológicas.

CAPÍTULO III – DO MOVIMENTO CTS À EOCTS

Neste capítulo, apresento um breve histórico do movimento CTS, de vital importância para as discussões posteriores, haja vista o paralelo temporal entre o surgimento deste subcampo do conhecimento científico, que deriva em seguida na versão educacional da perspectiva CTS, um período de intensas discussões relativas às referências pedagógicas para a educação brasileira. Em seguida, discuto um pouco sobre a morosidade com que a EOCTS tem fluído das investigações até a sala de aula e a parcela de responsabilidade da comunidade científica nesse processo. Em decorrência dessa penetração insuficiente das pesquisas sobre a EOCTS nos últimos anos, fala-se da necessidade de letramento científico das massas populacionais, com maior participação dos estudantes originários das classes trabalhadoras, que necessitarão, para isso, de uma formação em C&T numa visão crítica, progressista e emancipada, situando os alunos como integrantes de um mundo capitalista. Por fim, o capítulo sinaliza as proximidades dessas defesas com as da PHC, abrindo caminho para o próximo capítulo da tese.

3.1 Breve Histórico do Movimento CTS

Segundo Chassot (2001), estamos acostumados com a história das Ciências centradas “quase exclusivamente no mundo ocidental e o fazemos sob ótica eurocêntrica e alimentada por olhares brancos, masculinos, cristãos...” (p. 34). Pouco sabemos sobre as diferentes áreas do conhecimento científico oriental e latino-americano. Nossa tendência é vislumbrar o que nos é apresentado como milagre científico dos dois últimos séculos, aceitando que a Ciência tenha uma concepção única como inculcado pelo Ocidente, por intermédio, principalmente, do positivismo. Nesse sentido, o “mestre Chassot” (2001) nos convida a buscar um novo marco para olhar a Ciência diferente daquele definido hegemonicamente pelo mundo Europeu e da América do Norte.

O movimento CTS traz essa problematização crítica à Ciência, aponta para a necessidade de se discuti-la como cultura humana, sendo necessária a sua disseminação democrática. Também coloca em tela problemas que afetam a

humanidade e a natureza terrena, trazendo à tona a necessidade de se discutir criticamente o modelo de desenvolvimento científico e tecnológico, que, por não ser diferente, tem base na engrenagem dos países desenvolvidos do cenário Euro-Norte Americano.

São denúncias como as dos livros *Silent Spring (Primavera Silenciosa)*, da bióloga Rachel Carson (CARSON, 1969), e *A estrutura das revoluções científicas*, de Thomas Kuhn (KUHN, 2007), publicados em 1962, que estabeleceram uma base importante de reflexão crítica para o movimento CTS em relação à visão de Ciência (VON LINSINGEN, 2007). No primeiro livro, *Primavera Silenciosa*, é revelada ao público a questão do uso abusivo do DDT,²⁸ que indicava a mortandade de pássaros, o que poderia causar ausência de seus belos cantos na estação das flores. Em Kuhn, elaboram-se críticas ao positivismo lógico da Filosofia da Ciência, provocando vários questionamentos acerca da visão de Ciência, trazendo, de uma maneira geral, a importância da dimensão social da Filosofia e das raízes históricas da Ciência.

Como destacam Ribeiro, Santos e Genovese (2017), no contexto nacional, a origem histórica do movimento CTS é tratada de forma relativamente padronizada nos principais trabalhos na área. Esses autores reforçam esse argumento destacando a investigação de Chrispino et al. (2013), os quais fizeram uma análise ampla e exaustiva das citações em publicações CTS no cenário brasileiro de 1996 até 2010, em 22 periódicos nacionais da área de ensino de Ciências, sinalizando a existência de um conjunto de trabalhos classificados como leitura obrigatória para investigadores daquilo que Ribeiro (2015) classificou como “Subcampo Brasileiro de Pesquisa em Ensino de Ciências CTS”, que é o título de sua dissertação de mestrado.

Nesse sentido, Chrispino et al. (2013) sugerem que os 13 trabalhos mais citados no Brasil nas últimas décadas devem ser obrigatoriamente conhecidos por quem estuda a área CTS no país e Região Sul-Americana. Analisando a concepção

²⁸ O Dicloro-Difenil-Tricloroetano (DDT) se tornou um dos mais conhecidos inseticidas de baixo custo. Começou a ser utilizado na Segunda Guerra Mundial para eliminar insetos e combater as doenças emitidas por eles como a Malária, Tifo e Febre amarela, era usado também por fazendeiros para controlar pragas agrícolas. O DDT demora muitos anos para se degradar, o principal problema é sua ação indiscriminada, que atinge tanto as pragas quanto o resto da fauna e flora da área afetada, além de se infiltrar na água contaminando os mananciais, esse inseticida interrompe o equilíbrio natural no meio ambiente. O uso do DDT foi proibido por volta dos anos 70, em virtude de seu efeito acumulativo no organismo, dentre os malefícios causados por ele está o enfraquecimento das cascas de ovos das aves, envenenamento de alimentos como carnes e peixes. Alguns estudos sugeriram que é cancerígeno, provoca partos prematuros, causa danos neurológicos, respiratórios e cardiovasculares.

dos autores desses 13 trabalhos destacados na pesquisa de Chrispino et al., Ribeiro, Santos e Genovese (2017) argumentam que o movimento CTS tem uma origem que pode ser classificada como padronizada historicamente.

A justificativa hegemônica, então, é que o título “movimento CTS” é dado pelo fato de que não houve um marco histórico para se discutir as inter-relações entre a sociedade e o desenvolvimento científico e tecnológico. A maioria apresenta como uma possibilidade os desdobramentos marcantes do fim da segunda grande guerra mundial, somando-os a argumentações sobre ações e posicionamentos de cientistas de renome internacional no decorrer do século XX, como as de Sage (BERNAL, 1969), tratadas no capítulo inicial desta tese, as de Kuhn (2007), as de Carson (1969), e as de muitos outros que, surgindo em diferentes pontos do globo terrestre, somam-se a uma preocupação universal: Como as descobertas científicas e suas consequentes aplicações tecnológicas conectam-se com outros desenvolvimentos sociais, nas leis, na política, no modo de viver da sociedade, na cultura, na ética e no meio ambiente?

Fugindo um pouco desse marco histórico padronizado nos trabalhos recentes sobre as inter-relações C&T na sociedade, podemos retornar à era moderna, no contexto histórico dos séculos XVI-XVII, em que grandes nomes se destacaram, como Descartes e Bacon, formulando aquilo que será um lema da relação entre Ciência e Técnica na visão positivista, que defende, a grosso modo, que pela Ciência e pela Técnica o homem se converterá em senhor e possuidor da natureza, com jargões conhecidos como “saber é poder”. Essa visão instrumentalista acaba se naturalizando no ideário dos cientistas iluministas do século XVIII, que a associou à visão de progresso pelo conhecimento científico, naquele projeto pulsante de repensar a humanidade (de teocentrismo para antropocentrismo).

Nessa esteira, já na segunda metade do século XIX, Marx (1975; 2006; 2016), se apropria do pensamento de Ciências e Tecnologia como ferramenta ou instrumento, inferindo uma novidade que na verdade foi um desvelar da perversidade intrínseca dos processos, do emprego da C&T no mundo moderno. Para Marx (1975, 2016), ao se integrarem às forças produtivas e à economia capitalista, em vez de permitirem a dominação da natureza e aumentarem a liberdade do homem, a Ciência e a Técnica convertem-se em instrumento de

dominação do homem pelo homem, e eu vejo aí, nesta crítica marxista do processo produtivo, uma semente do que se discute muito hoje do movimento CTS.

Mesmo não havendo um marco universal, as raízes do movimento CTS remontam ao século passado, tendo fatos históricos compreendidos no período entre as 1ª e 2ª grandes guerras, e se intensificou durante a chamada Guerra Fria²⁹ na forma de preocupações e questionamentos paralelos que se desencadeavam na comunidade científica que estava à frente do progresso da Ciência e da Tecnologia e seus efeitos na sociedade, ao mesmo tempo que movimentos sociais discutiam os efeitos desse desenvolvimento no contexto social. Trata-se, então, de um movimento interdisciplinar, que conta com a colaboração de historiadores, sociólogos, químicos, físicos, biólogos, matemáticos, filósofos, profissionais da área de Saúde, de Educação, entre muitos outros que passaram a se interessar pelas relações entre conhecimento científico, sistemas tecnológicos e sociedade.

Nesse sentido, houve uma euforia com os resultados do avanço científico e tecnológico durante o século XX, porém, nas décadas de 1960 e 1970, com a evidenciação de problemas como a degradação ambiental e a vinculação do desenvolvimento científico e tecnológico às guerras (principalmente nas bombas atômicas no Japão e na bomba napalm³⁰ na guerra do Vietnã), a Ciência e a Tecnologia (C&T) passaram a ser alvo de um olhar mais crítico de um número cada vez maior de pessoas (AULER; BAZZO, 2001, p. 1).

²⁹ Desde 1947, quando o jornalista estadunidense Walter Lippmann publicou um artigo em que denominava as tensões emergentes entre os EUA e a URSS como Guerra Fria, a expressão se espalhou pelo mundo e tornou-se senso comum. Finalizada a Segunda Guerra Mundial, os países aliados se reuniram na Conferência de Yalta para discutirem a organização do cenário político e econômico do pós-guerra. Nesse encontro, Estados Unidos e União Soviética se sobressairam como as duas maiores potências do período. Contudo, as profundas distinções ideológicas, políticas e econômicas dessas nações criaram um clima de visível antagonismo. Essas duas potências passaram a vigiar o avanço da influência de suas ideologias pelo mundo. O confronto entre socialistas e capitalistas ganhou o nome de Guerra Fria porque não houve nenhum confronto direto envolvendo Estados Unidos e União Soviética. Naquela época, a possibilidade de confronto entre essas duas nações causava temor mundial devido ao domínio tecnológico de ambas de armas de destruição em massa. Os Estados Unidos anunciaram formulação do Plano Marshall, que concedia fundos às nações capitalistas, e logo depois, a criação da OTAN, Organização do Tratado do Atlântico Norte. Por meio dessa última organização militar, os capitalistas definiram claramente quais países apoiariam os EUA em uma possível guerra contra o avanço das forças socialistas. Sem demora, a União Soviética também conclamou os países influenciados pela esfera socialista a assinarem o Pacto de Varsóvia, criado em 1955, tendo pretensões muito semelhantes à OTAN. A Guerra Fria também esteve profundamente marcada pelo envolvimento de exércitos socialistas e capitalistas em guerras civis, em que a hegemonia política e ideológica desses dois modelos esteve em pauta. Somente nos fins da década de 1980 que essa tensão bipolar veio a se reorganizar sem a adjetivação de Guerra

³⁰ Desenvolvida nos EUA, a bomba de nome Napalm, deriva do acrônimo dos nomes dos seus componentes originais (sais de alumínio coprecipitados dos ácidos [na]fténico e [palm]ítico). Na Segunda Guerra Mundial, as forças aliadas bombardearam cidades do Japão com bombas incendiárias feitas com Napalm. Este tipo de armamento tem registro de uso em várias ocasiões conflituosas como: nas chamadas guerrilhas comunistas, na guerra civil grega, na Coreia, na guerrilha de Guerrero no México e na guerra do Vietnã entre outros. Em 1980, o uso de armas incendiárias (tais como o Napalm) contra civis foi proibido pelo Protocolo III da "Convenção sobre Proibições e Restrições ao Uso de Certas Armas Convencionais que Podem Ser Consideradas como Excessivamente Lesivas ou Geradoras de Efeitos Indiscriminados". Entretanto, a Convenção não proíbe o uso de tais armas contra objetivos militares, desde que observadas precauções com vistas a evitar danos colaterais em populações ou bens civis. Disponível em: <<https://pt.wikipedia.org/wiki/Napalm>>. Acesso em: 19 nov. 2017.

Geralmente são caracterizadas duas grandes tradições que conduziram o desenvolvimento epistemológico do movimento CTS, uma norte-americana e a outra europeia. Nas próximas linhas, apresento a tradição latino-americana e sinalizo a possibilidade de se adotar outras tradições. Agora, porém, falemos um pouco mais sobre as duas tradições hegemônicas. São tradições com origens distintas e que combinam enfoques diferentes aos estudos sobre CTS.

A tradição europeia é centrada nos antecedentes sociais da mudança científica e tecnológica, ou seja, trata do desenvolvimento C&T como um processo conformado por fatores culturais, políticos, econômicos, além de epistêmicos, tendo as Ciências Sociais como formadores da sua base de conhecimento. Nessa vertente, é dada especial atenção à Ciência, centrando-se na explicação da origem das teorias científicas e, portanto, da Ciência como processo. Neste caso, a tecnologia é vista como secundária (AULER, 2002; SANTOS, 2000; 2009; 2011; STRIEDER 2012; 2016; VON LINSINGEN, 2004; 2006; 2007).

Segundo Garcia, Cerezo e López (1996), as origens dessa tradição datam dos anos 1970 por pesquisadores da Universidade de Edimburgo no chamado Programa Forte, que condenava a reflexão epistemológica tradicional e reivindicava da análise empírica somente da Sociologia como Ciência para explicar as peculiaridades do mundo científico. Nesse sentido, a Sociologia clássica do conhecimento e a interpretação radical da obra de Thomas Kuhn são as fontes principais da tradição europeia (AULER, 2002; SANTOS, 2000; 2009; 2011; STRIEDER 2012; 2016; VON LINSINGEN, 2004; 2006; 2007).

Na tradição americana, o processo se deu centrado em consequências sociais e ambientais da Ciência e da Tecnologia. Nesse sentido, a relação C&T torna-se associada aos valores éticos e morais engendrando uma posição mais ativista, divulgando e chamando a sociedade à participação nos processos decisórios, tendo como orientação o pragmatismo. Para Garcia, Cerezo e López (1996), nessa tradição identificam-se os efeitos sociais das tecnologias.

É necessário compreender que, mesmo com origens diferentes, as tradições do movimento CTS têm como um objetivo importante criticar a visão positivista tradicional de se desenvolver C&T, focalizando a existência de importantes relações no contexto social. Nesse sentido, essas tradições guardam como característica a

complementaridade, ao ressaltarem que ambas visam superar a percepção da Ciência como conhecimento autônomo e a Tecnologia como aplicação direta da Ciência.

Bazzo, Von Linsingen e Pereira (2003); Santos (2007b; 2008, 2009, 2011), Santos e Mortimer (2001); Santos e Greca (2006) e Von Linsingen (2007) e apontam que estudos CTS na atualmente constituem uma multiplicidade de programas de pesquisa e de colaboração multidisciplinar que enfatizam a dimensão social da Ciência e da Tecnologia, principalmente em três campos: o da própria pesquisa e do desenvolvimento epistêmico CTS, o das políticas públicas e o de nosso maior interesse no presente trabalho – o do campo educacional, que estamos denominando de EOCTS.

Essas três direções reúnem tradições CTS bastante diferentes e estão conectadas por três premissas basilares do que se tem chamado de “silogismo CTS” (VON LINSINGEN, 2004, aspas do autor).

A primeira premissa, vindoura da tradição europeia, relaciona o desenvolvimento C&T como um processo em que se configuram fatores culturais, políticos, econômicos e epistêmicos. A tradição norte-americana colabora com a segunda premissa, na qual se consideram mudanças científicas e tecnológicas como fator determinante nas formas de viver da sociedade contemporânea, como já citado, por seu caráter pragmático, que centra suas preocupações nas consequências socioambientais do modo de vida do homem tecnocientífico dependente. A terceira premissa considera a existência de um compromisso democrático, justificando a inserção de mecanismos educativos, avaliação e controle social do desenvolvimento C&T, incentivando, assim, a participação ativa, consciente e democrática no processo decisório em CTS.

No quadro 8, retirado de Palacios et al. (2005), é apresentado um resumo das principais características das duas tradições do movimento CTS que relatei anteriormente.

Quadro 8. Tradições do movimento CTS segundo o pensamento ibero-americano

Tradición europea	Tradición americana
Institucionalización académica en Europa (en sus orígenes)	Institucionalización administrativa y académica en Estados Unidos (en sus orígenes)
Énfasis en los factores sociales antecedentes	Énfasis en las consecuencias sociales
Atención a la ciencia y, secundariamente, a la tecnología	Atención a la tecnología y, secundariamente, a la ciencia
Carácter teórico y descriptivo	Carácter práctico y valorativo
Marco explicativo: ciencias sociales (sociología, psicología, antropología, etc.)	Marco evaluativo: ética, teoría de la educación, etc.

Fonte: Palacios et al. (2005, p. 128).

3.2 A Tradição Latino-Americana do Movimento CTS

Para manter a coerência do relato no início do capítulo sobre estabelecer novas formas e mais amplas de se discutir a cultura científica desenvolvida por diferentes povos no globo, adoto aqui uma terceira tradição, que é conhecida como Pensamento Latino-Americano em CTS (PLACTS). Segundo Strieder (2012), não se pode esquecer que discussões sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade também ocorreram na América Latina e que discutem o modelo linear de desenvolvimento e de uma intenção de mudança social para os países da América do Sul e Central. O principal foco de seus criadores (DAGNINO; THOMAS; DAVYT, 2003) é a crítica ao modelo de Política de Ciências e Tecnologia (PCT) adotada nos países Latino-Americanos, que tentam incorporar o modelo de países do “Primeiro Mundo”, desconsiderando, assim, as necessidades regionais, como o desenvolvimento econômico e social.

Em um texto recente publicado no livro “*Ciência, Tecnologia e Sociedade no Brasil*” (KERBAUY; NOVAES DE ANDRADE; HAYASHI, 2012), Renato Dagnino, um dos principais colaboradores/fundadores do PLACTS, faz uma leitura atual do contexto em que se desenvolveu a PCT brasileira e na América Latina, atualizando a crítica ao propor novas configurações de intervenção pública na área focadas na agenda de inclusão social e adequação sociotécnica. Para Dagnino (2012), nos

últimos 40 anos, latino-americanos envolvidos com o desenvolvimento da Ciência e Tecnologia (C&T) questionam três teses que atribuem à herança ibérica o subdesenvolvimento da C&T.

As teses, segundo o autor, baseiam-se em três causas: (i) escassa demanda social (empresarial, sociedade e Estado) pelo conhecimento técnico-científico localmente produzido; (ii) existem duas PCT – uma explícita (oficial) e outra implícita (esta última relaciona-se com o poder do capital: industrial, agrícola, creditícia, de comércio exterior etc.); e (iii) a falta de um projeto nacional com modelo de desenvolvimento apoiado num acordo político abrangente (DAGNINO, 2012, p. 52).

De modo grosseiro, essas causas indicam uma PCT que fez a comunidade científica da América Latina, nas últimas décadas, transitar em um modo cultural tecnologicamente dependente e subordinado ao modelo primário-exportador para a industrialização por substituição de importações (interpretação dos nacionais-desenvolvimentistas herdada e adaptada pelos neoliberalistas conservadores). Cultura esta que carrega os mitos da neutralidade, da universalidade e da linearidade da Ciência e da Tecnologia, baseada em países capitalistas avançados em “um estilo de PCT imitativo e, por isso, voluntarista e intrinsecamente ineficaz” (DAGNINO, 2012, p. 52).

Há uma segunda, a leitura de esquerda, que defende um projeto redistributivo e anti-imperialista baseado em uma aliança entre todos os agentes envolvidos, desde a proposição e implementação de PCT até a comunidade científica produtora de C&T. Essa leitura baseou-se em investigações que indicaram que a relação universidade-empresa de produção C&T que foi implementada nos países periféricos não era capaz de contrabalançar os sinais do mercado periférico. Porém a grande influência dos “ventos do Norte” neoliberalista foi decisiva para dificultar aquela leitura e articulações de ações do pensamento de esquerda.

Partindo dessa análise, polêmica, logo não historiográfica, sobre o PLACTS, pode-se traçar uma breve análise da conjuntura atual, em que se é possível afirmar que a PCT brasileira não tem conseguido mobilizar todo o seu potencial de conhecimento C&T pesquisa e desenvolvimento, nem empresarial, tampouco atende às demandas cognitivas da maioria da população. Nós, brasileiros, mantemos, ainda, na condição periférica, determinada pela escassez de demanda social pelo

conhecimento de C&T produzido aqui. Para Dagnino (2012), embora no Brasil tenha sido formalmente incluída a preocupação com o desenvolvimento social no planejamento da PCT, muito pequeno é seu impacto sobre o desenvolvimento econômico e social, com pouca interação com as políticas públicas preocupadas com a erradicação da miséria no Brasil.

Satisfazer a esse propósito, atendendo requisitos econômicos, sociais, culturais e ambientais complexos, exige mobilização singular do potencial de geração de conhecimento em C&T brasileiro, e a participação democrática no processo decisório é uma competência da EOCTS nos objetivos de formar para a prática cidadã responsável e o letramento C&T. O requisito para essa mobilização nacional inclui aprofundamento na abordagem interdisciplinar, capacitação de sujeitos envolvidos no cenário produtivo de conhecimento C&T, com claros objetivos para a erradicação da miséria, das necessidades básicas (alimentação e moradia) e ligado a bens e serviços de natureza pública que o Estado deve viabilizar a todos componentes da nação. Finalizando seu texto, Dagnino (2012) sinaliza a perspectiva de C&T aplicada no desenvolvimento de ações e empreendimentos solidários.

Os Empreendimentos solidários já geram um por cento do PIB, ocupam 1% da população do país e estão aumentando 10% ao ano! Para isso, é urgente contar com o conhecimento técnicocientífico apropriado alternativo ao convencional. Ou, seja, se preferir o leitor, com o que tem sido chamado entre nós, em favor da brevidade, Tecnologia Social. (DAGNINO, 2012, p. 61)

Para Dagnino, Silva e Padovanni (2011), as discussões CTS em países “avançados” determinantes do desenvolvimento C&T têm origem após a década de 1960. Por outro lado, nos países latinos considerados “em desenvolvimento” surge o PLACTS, que tem na sua “gênese objetivo e desenvolvimento bem distintos daqueles países avançados” (p. 100), que não seria influenciar os rumos do desenvolvimento científico e tecnológico, mas ações diretas sobre a elaboração de PCT.

Seria, então, Educação CTS, um movimento que “surgiu da confluência dessas duas vertentes com uma orientação interdisciplinar” (DAGNINO; SILVA; PADOVANNI, 2011, p. 100) preocupado com o estudo das inter-relações CTS. Com

essa premissa, os autores questionam quais os motivos de a Educação CTS se desenvolver tão lentamente.

Para desenvolver essa temática, inicialmente os autores recorrem ao Diretório de Grupos de Pesquisa do CNPq e comparam o número de grupos de pesquisa relacionados à Educação CTS com outros campos do saber. Como parâmetro de comparação entre a crescente de surgimento de grupos de pesquisa, os autores selecionaram temáticas de estudos seguindo os seguintes critérios: (i) identificaram o surgimento do primeiro grupo de pesquisa sobre a temática Educação CTS; (ii) adotaram esse marco histórico como início do tempo histórico de outros grupos de pesquisa com temáticas diferentes; e (iii) compararam os quantitativos de grupos de pesquisa.

Com esses critérios, ficou evidenciado que os grupos de pesquisa surgidos bem depois, com temáticas científicas das Ciências da Natureza, encontram-se quantitativamente muito superiores aos grupos de pesquisa em Educação CTS. Por exemplo: “Biotecnologia 659; Nanotecnologia 146 e Educação CTS 13” (DAGNINO; SILVA; PADOVANNI, 2011, p. 102).

A questão central do artigo em voga é: “Por que a educação em Ciências, Tecnologia e Sociedade vem andando tão devagar?”. Para responder a esse questionamento, os autores analisam as implicações recíprocas entre o que eles chamam de condicionantes desse atraso e a PCT em que membros da comunidade científica são os atores. Nesse sentido, esses pesquisadores analisam uma série de posicionamentos (da comunidade científica ligada à PCT) que julgam responsáveis pela apatia da EOCTS.

A discussão se desenvolve com o uso de uma metáfora denominada “coração vermelho” para a parcela da comunidade científica que preconiza a inclusão social, uma sociedade mais justa e igualitária, ambientalmente sustentável que, porém, tem a “mente cinza”, outra faceta metafórica, para sinalizar que esses mesmos pesquisadores de “coração vermelho” atuam na educação, na pesquisa e na extensão, no campo da formulação de PCT, alicerçada sobre mitos da tecnociência e do modelo linear de desenvolvimento.

Esses autores propõem uma tipologia teórica para explicar como a comunidade científica entende as relações CTS e a necessidade de desenvolvimento da Educação CTS, expressa pela figura 7.

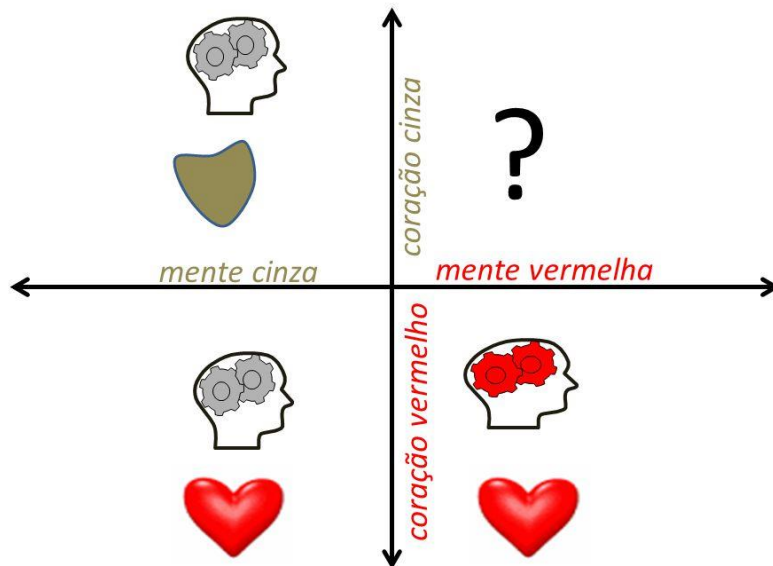


Figura 7. Tipologia dos membros da comunidade de pesquisa
Fonte: Dagnino, Silva e Padovanni (2011, p. 104).

A conclusão de Dagnino, Silva e Padovanni (2011) é pela necessidade de maior engajamento da comunidade EOCTS, na formação de profissionais que percebam que o conhecimento que produzem e difundem, sem um reprojeto, não permite construir uma sociedade mais equitativa como seus corações desejam, mas suas mentes não têm permitido, ou seja, é necessário que se avance para o quadrante “coração e mente vermelhos”.

3.3 A EOCTS: Caráter mobilizador dentro da educabilidade humana

Retomo, então, ao que eu discutia sobre as tradições do movimento CTS, agora incluindo como terceira a do PLACTS, não eliminando a possibilidade de que outras existam. Em seguida de ter apresentando as principais particularidades do PLACTS e sua atenção crítica voltada ao modelo desenvolvimentista motivado pela

PCT dos países latino-americanos, discorrerei um pouco mais sobre as motivações para o surgimento dessas tradições do movimento CTS.

O que podemos indagar neste ponto do texto é: O que catalisou o surgimento de um pensamento crítico quanto à produção científica e tecnológica que dá origem a todo desenvolvimento no que estamos chamando de tradições CTS? Para boa parte dos pesquisadores do movimento CTS, nas décadas de 1940/1950, logo após o cessar fogo na segunda grande guerra, consolida-se um período marcado por uma visão clássica das relações CTS.

Bazzo, Von Linsingen e Pereira (2003) e Auler (2002) denominam essa visão como concepção essencialista ou triunfalista, ou seja, a C&T é apresentada como forma autônoma da cultura, com atividades neutras, e só avança em um cenário sem interferência de valores sociais. Porém, devido a uma série de catástrofes, como desastres ambientais, os efeitos da corrida armamentista com conflitos (por exemplo: guerrilhas ou guerras civis) em vários pontos do globo servindo como “laboratórios”, exclusão dos miseráveis dos benefícios C&T, erros medicamentosos que causaram graves efeitos em humanos, as grandes guerras, entre muitas outras, foi necessário reavaliar as relações entre o desenvolvimento C&T e o bem-estar social, e, com isso, criticar e revisar o modo de desenvolvimento linear.

Dessarte, o desenvolvimento C&T ocidental, que registrou o milagre e a euforia na virada do século XIX, por volta da metade do século XX, quando vivia um renovado ciclo otimista, causado principalmente pelo fomento do modelo linear de desenvolvimento,³¹ entra em confronto com uma extensa lista de exemplos/argumentos contra esse modelo hegemônico, que tem seus produtos dependentes de interesses vinculados ao capital, questão decisiva para o surgimento do sentimento de descontentamento da sociedade frente ao rumo que o desenvolvimento da C&T estava tomando (AULER; BAZZO, 2001). O que se estava percebendo é o cenário político motivado por lucros e interesses e cada vez mais o desenvolvimento de C&T concentrados nas mãos de poucos.

No centro das discussões do movimento CTS estava a necessária participação da população nos questionamentos e nas decisões em relação aos

³¹ Modelo de desenvolvimento que guarda a crença de que a humanidade, via C&T, tende a chegar a uma espécie de paraíso, pois, o desenvolvimento científico (DC) → gera desenvolvimento tecnológico (DT) → este gera o desenvolvimento econômico (DE) → que determina, por sua vez, o desenvolvimento social (DS – bem-estar social).

impactos gerados pela evolução da C&T. Pensemos um pouco nessa questão que ainda é muito atual. Se atores sociais, diretamente afetados por consequências da corrida tecnológica, considerando que determinada tecnologia traz impactos negativos à sociedade ou à natureza, se não forem questionados no coletivo, nas mãos de quem fica a regulação por desenvolvimento, produção e uso das tecnologias?

Sabe-se, por exemplo, que existe uma camada social protecionista, como exemplos cito: os ecologistas, as ONGs, os estudiosos da academia ou agências reguladoras. Essa camada intelectual da sociedade tem condições de avaliar os riscos e consequências das novas tecnologias! Porém, sem a divulgação em massa e diálogo aberto com a sociedade, que tem o poder decisório de se mobilizar e pressionar, as demandas sociais que detêm o capital podem exercer poder persuasivo suficiente para que projetos C&T sejam implantados, independentemente se vão prejudicar muitos e beneficiar poucos, tanto em questões sociais quanto ambientais.

É sobre pilares críticos e radicais envolvendo C&T que se consolida o movimento CTS. Segundo Bazzo, Von Linsingen e Pereira (2003), os estudos CTS tentam compreender as dimensões sociais da relação Ciência e Tecnologia, como: política, econômica, valores éticos e morais, consciências ambientais ou culturais. Para Santos e Mortimer (2001), “o movimento CTS surgiu, então, em contraposição ao pressuposto cientificista, que valorizava a ciência por si mesmo, depositando uma crença cega em seus resultados positivos” (p. 96).

Esse caráter mobilizador e a necessidade educativa da grande massa populacional mundial contribuem para que um dos principais campos de investigação dos estudos CTS seja o da Educação, que aqui estou chamando de Educação com Orientação em CTS (EOCTS), principalmente no ensino de Ciências. Educar, numa perspectiva CTS, segundo Von Linsingen (2007, p. 13), é “[...] possibilitar uma formação para maior inserção social das pessoas no sentido de se tornarem aptas a participar dos processos de tomada de decisões conscientes e negociadas em assuntos que envolvem ciência e tecnologia”.

As repercussões no campo educacional, das inter-relações entre CTS, datam de mais de 25 anos nas pesquisas brasileiras (SILVA 2003; PINHEIRO, 2005;

SANTOS, 2010). No entanto, a apropriação desse enfoque do movimento CTS está muito mais no discurso do que verdadeiramente incorporado no processo educativo, justificando o que tratam em “Por que a educação em Ciências, Tecnologia e Sociedade vem andando tão devagar? (DAGNINO; SILVA; PADOVANNI, 2011).

Santos (2008) discute o reducionismo das abordagens do movimento educacional CTS, fazendo crítica à visão distorcida e rasa sobre a EOCTS. Para desenvolver seus argumentos, o autor apresenta inicialmente um contexto histórico, situando na década de 1970 os primeiros registros de preocupações de professores em discutir implicações sociais da Ciência no Brasil, porém, que se potencializou com a “Conferência Internacional sobre Ensino de Ciências para o Século XXI: ACT – Alfabetização em Ciência e Tecnologia”, organizada pelo MEC em 1990, em que se discutiram trabalhos CTS, motivando, posteriormente que programas de pesquisa investigassem a temática.

No cenário internacional, na mesma década de 1970, já existiam discussões sobre a EOCTS, as quais foram se intensificando nas duas décadas seguintes. Atualmente, tem-se observado uma diminuição em pesquisas internacionais com a temática CTS, o que Ainkehead (2006) denominou de ensino de Ciências Humanísticas. Para esse autor, o que tem surgido são outros *slogans*, como exemplos: *Scientific and technological Literacy (SCL)* – letramento ou alfabetização científica e tecnológica (LCT ou ACT) – ou *Socioscientific Issues (SSI)* – aspectos sociocientíficos (ASC) –, mas que na minha concepção estão debaixo do mesmo guarda-chuva – o movimento CTS –, pois guardam características basilares da epistemologia criada no âmbito do movimento.

Nesse sentido, pode-se dizer que a educação científica tem se desenvolvido num contexto plural englobando aspectos e abordagens diferentes. Por exemplo, alguns trabalhos investigativos enfatizam o papel social do ensino de Ciências na tomada de decisões; outros privilegiam conteúdos específicos destinados à formação de cientistas; enquanto outros destacam a importância da natureza do conhecimento científico, da linguagem científica e da argumentação científica (SANTOS, 2007b).

Para minha análise, que tem como temática a formação de professores de Química para a educação básica, o mais importante seria salientar o objetivo central,

portanto, do ensino de CTS na educação básica, qual seja: promover a educação científica e tecnológica dos cidadãos, auxiliando o aluno a construir conhecimentos, habilidades e valores necessários para tomar decisões responsáveis sobre questões de Ciência e Tecnologia na sociedade e atuar na solução de tais questões (SANTOS; SCHNETZLER, 1997; SANTOS; MORTIMER, 2000; AULER; BAZZO, 2001; AULER; DELIZOICOV, 2001; AULER, 2002; 2007; AIKENHEAD, 2006; SANTOS, 2000; 2001; 2006; 2007a; 2007b; 2008; 2009; 2011).

Deve-se destacar, contudo que o foco de muitas propostas de CTS nem sempre é convergente e, segundo Santos (2008), “pode-se dizer que o movimento educacional inicial de CTS com forte conotação política-ideológica [...], aos poucos se tornou um *slogan* e foi sendo apropriado por propostas educacionais” que se identificam como de enfoque CTS, porém que se encontram distantes dos reais propósitos quando se defendia a incorporação de CTS no ensino de Ciências nos anos de 1970 e 1980.

Auler e Delizoicov (2001) discutem as visões de C&T, e caracterizam como visões reducionistas ou ampliadas, das quais refletem diferentes concepções e enfoques de ensino de CTS. A transcrição seguinte salienta o que esses autores afirmam sobre essas visões:

A reducionista, em nossa análise, desconsidera a existência de construções subjacentes à produção do conhecimento científico-tecnológico, tal como aquela que leva a uma concepção de neutralidade da Ciência-Tecnologia. Relacionamos a esta compreensão de neutralidade os denominados mitos: superioridade do modelo de decisões tecnocráticas, perspectiva salvacionista da Ciência-Tecnologia e o determinismo tecnológico. A perspectiva ampliada [...] busca a compreensão das interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS), associando o ensino de conceitos à problematização desses mitos. (AULER; DELIZOICOV, 2001, p. 105)

Será, então, no campo da visão ampliada que vou me deter para fazer a aproximação entre os pressupostos teórico-epistemológico da EOCTS como a perspectiva da PHC. Nesse sentido, nos últimos anos tem-se notado uma tendência de incorporar à educação básica uma educação científica que valorize relações críticas da população com os conhecimentos científicos e tecnológicos e seus usos no mundo contemporâneo, tanto na legislação específica quanto nas pesquisas em ensino de Ciências.

Prata (2011), em sua tese de doutorado, discute que há esse movimento de (re)contextualização do discurso das Ciências e da cidadania circulando no campo da educação no contexto do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD). Nesse mesmo movimento (ou acompanhando esse movimento), os debates no campo de pesquisa em ensino de Ciências têm uma retórica típica das reformas, baseada na asserção, ruptura e substituições de um modelo pelo outro (tradicional ou convencional por um modelo mais crítico na formação de cidadãos capacitados em interagir socialmente com os avanços da C&T). Porém Prata (2011), em suas argumentações finais, acaba defendendo que nos livros didáticos essa tensão está marcada nos textos ressaltando uma luta entre práticas estabelecidas e tentativas de mudanças.

Nesse mesmo sentido, Strieder et al. (2016) tratam em um artigo as possibilidades e desafios associados ao desenvolvimento de práticas educativas CTS, no contexto da educação científica brasileira, analisando diferentes documentos oficiais, voltados à educação científica e ao ensino médio, publicados após a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional de 1996 (LDB). Seus resultados indicaram que existem respaldos à Educação CTS na legislação nacional, porém em abordagens pouco críticas, apontando a necessidade de ampliação da EOCTS, em especial em perspectivas críticas, principalmente em espaços de formação de professores. Os documentos analisados estão dispostos no trecho transcrito a seguir:

Este estudo está centrado no ensino de Ciências no Ensino Médio e, portanto, foram objetos de análise em nossas investigações os documentos relativos ao ensino de Biologia, Física e Química desse nível de ensino, quais sejam: as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio publicadas em 1998 – DCNEM/98, incluindo a Resolução CEB nº 3/98 e o Parecer CEB/CNE nº 15/98 (BRASIL, 1998a; BRASIL, 1998b); os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio – PCNEM (BRASIL, 1999); as Orientações Complementares aos PCNEM – PCN+ (BRASIL, 2002); as Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio – OCNEM (BRASIL, 2006); as novas Diretrizes Curriculares Nacionais publicadas em 2013 – DCN/13 (BRASIL, 2013a); o edital de convocação para o processo de inscrição e avaliação de obras didáticas do Programa Nacional de Livro Didático de 2015 – PNLD/15 (BRASIL, 2013b); a Matriz de Referência do Exame Nacional do Ensino Médio de 2016- MR-ENEM/16 (BRASIL, 2016a) e a 2ª versão Página | 90 ACTIO, Curitiba, v. 1, n. 1, p. 87-107,

jul./dez. 2016. Revista da Base Nacional Comum Curricular publicada em 2016 – BNCC/16 (BRASIL, 2016b). (STRIEDER et al., 2016, p. 89-90)

Os autores relatam que no contexto educacional brasileiro da década de 1980 reivindicou-se uma educação científica que contribuísse para “a compreensão e uso da tecnologia e para a consolidação da democracia, influenciando discussões sobre ciência-tecnologia-sociedade (CTS)” (STRIEDER et al., 2016, p. 88). A partir daí, cresceu o interesse pela EOCTS, com uma diversidade de propostas (STRIEDER, 2012), destacando a perspectiva pedagógica crítica freireana e nas defesas do PLACTS, em que se almeja “a formação de cidadãos que compreendam a atividade científico-tecnológica e suas relações com a sociedade, que saibam se posicionar diante dela, assumam responsabilidades e, além disso, sejam capazes de intervir socialmente” (STRIEDER, 2012).

Em convergência com esse movimento crítico à educação científica que vem se estabelecendo no cenário brasileiro nas últimas décadas, que traz para o centro do debate construtos do movimento educacional CTS em uma necessária pegada pedagógica crítico-emancipatória, é que defendo a convergência da EOCTS com a PHC. Isso, na tentativa de superar o modelo contemporâneo desenvolvimentista com grande responsabilidade aos problemas ambientais que têm causando impactos negativos ao equilíbrio planetário, na exploração no ser humano pelo ser humano, recolocando a C&T em um eixo cultural da sociedade, logo, obra a ser democratizada, tendo a EOCTS papel central na maneira formal de promover o letramento científico para uma prática cidadã responsável.

É com base no contexto da problemática que se inicia com o relato de insatisfações com a concepção tradicional de educação por meio da Ciência e da Tecnologia, a partir da qual surgem os estudos de EOCTS, caminha pela necessária orientação pedagógica crítica ao processo educativo formal, tendo como horizonte possibilidades de enfoques pedagógicos que possam responder às inquietações vindouras da problemática, que trago como itinerárias discussões no campo teórico da PHC sobre a qual trarei detalhes no próximo capítulo da presente tese.

3.4 Análise do *corpus* NS_CTS

O *corpus* geral foi constituído por 31 documentos (artigos/capítulo dos dois livros compostos por coletânea de artigos de autorias variadas e as divisões em introdução, primeira e segunda para o livro de autoria única). A composição do *corpus* final de análise da temática CTS ficou assim composta: 15 capítulos e a introdução do livro *CTS e Educação Científica: Desafios, Tendências e Resultados de Pesquisa* (SANTOS; AULER, 2011) totalizando 16 documentos (quadro 9).

Quadro 9. Detalhamento do livro *CTS e Educação Científica: desafios, tendências e resultados de pesquisa*

Obra	Identificação	Título do artigo/capítulo	Autores
CTS e Educação Científica: desafios, tendências e resultados de Pesquisa (SANTOS; AULER, 2011)	Introdução	Apresentação	Wildson L. P. dos Santos e Décio Auler
	Capítulo 1	Significados da educação científica com enfoque CTS	Wildson L. P. dos Santos
	Capítulo 2	Tecnociência poder e democracia	António F. Cachapuz
	Capítulo 3	Novos caminhos para a Educação CTS: ampliando a participação	Décio Auler
	Capítulo 4	Por que a educação em Ciência, Tecnologia e Sociedade vem andando devagar?	Renato Dagnino, Rogério B. da Silva e Naia Padovanni
	Capítulo 5	Perspectivas atuais Ciência-Tecnologia-Sociedade no ensino e na investigação em educação em ciência	Isabel P. Martins e Maria de F. Paixão
	Capítulo 6	De CTS a CTSA: educação por um futuro sustentável	Amparo Vilches, Daniel Gil Perez e João Praia
	Capítulo 7	A compreensão dos temas de Ciência, Tecnologia e Sociedade no Brasil: análise comparativa com outros países do PIEARCTS	Ángel V. Alonso, Maria Delourdes Maciel, Alvaro Chrispino e Maria Antonia M. Mas
	Capítulo 8	A importância da perspectiva do gênero no ensino das ciências na América Latina	Silvia Porro e Claudia Arango
	Capítulo 9	O discurso argumentativo de uma professora de Química na vivência de uma abordagem CTS em sua sala de aula	Ruth do N. Firme e Francimar M. Teixeira
	Capítulo 10	Abordagem CTS no ensino médio: estudo de caso com enfoque sociocientífico	Osmair B. da Silva, Jane R. S. de Oliveira e Salete L. Queiroz
	Capítulo 11	A abordagem de uma questão sociocientífica na educação de adultos	Diana F. M. Sierra, Nataly C. Lopes, Washington L. P. de Carvalho e Leonardo F. Martinez Pérez.
	Capítulo 12	A construção de propostas de ensino em Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) para abordagem de temas sociocientíficos	José R. da Rocha Bernardo, Deise M. Vianna e Vitor H. D. da Silva
	Capítulo 13	Projetos integrados em sala de aula: resignificação do processo de aprendizagem por meio de uma abordagem CTS	Leandro Dusso e Regina M. Rabello Borges
	Capítulo 14	Educação em ciências e em matemática numa perspectiva de literacia: desenvolvimento de materiais didáticos com orientação CTS/pensamento crítico (PC)	Celina Tenreiro-Vieira e Rui M. Vieira
Capítulo 15	Formação inicial de professores de ciências, problemas atuais e percursos investigativos	Ana Capelo e Maria A. Pedrosa	

De forma similar, foram considerados os 11 capítulos e a introdução do livro *Ciência, Tecnologia e Sociedade no Brasil* (KERBAUY; NOVAES DE ANDRADE; HAYASHI, 2012) conforme quadro 10.

Quadro 10. Detalhamento do livro *Ciência, Tecnologia e Sociedade no Brasil*

Obra	identificação	Título do artigo/capítulo	Autores
<i>Ciência, Tecnologia e Sociedade no Brasil</i> (KERBAUY; NOVAES DE ANDRADE; HAYASHI, 2012)	Introdução	Apresentação	Maria T. M. Kerbauy, Thales H. N. de Andrade e Carlos R. M. Hayashi
	Capítulo 1	A contribuição da Teoria Sociológica para o desenvolvimento dos estudos em Ciência, Tecnologia e Sociedade	Tamara Benakouche
	Capítulo 2	Ciência, Tecnologia e Desenvolvimento Nacional no Pensamento de Álvaro Viera Pinto e Alberto Guerreiro Ramos (1956-1964)	Gilson L. Queluz e Luiz E. Merkle
	Capítulo 3	Para uma nova política de Ciência e Tecnologia na América Latina: contribuições a partir da experiência brasileira	Renato Dagnino
	Capítulo 4	Possibilidades de práticas ontológicas situadas	Ivan da Costa Marques
	Capítulo 5	O debate público de Ciência e Tecnologia: divulgação, difusão e popularização	Máira Baumgarten
	Capítulo 6	O acesso aberto à literatura científica e às necessidades e usos informacionais do público leigo	Ariadne C. M. Furnival
	Capítulo 7	As controvérsias sobre os riscos do nanotubo de carbono	Tade-Ane de Amorim e Julia S. Guivant
	Capítulo 8	A regulação na atividade bioprospectiva: considerações sobre a realidade brasileira	Michelangelo G. S. Trigueiro
	Capítulo 9	Registro de ensaios clínicos: novo modelo de regulação e comunicação	Maria Conceição da Costa, Alessandro L. Piolli e Josué Laguardia
	Capítulo 10	Contribuições de um cientista social para aproximar a virologia ambiental das políticas públicas no Brasil	Carlos J. Saldanha Machado
Capítulo 11	Imagens de Satélite como sítio etnográfico? Interpretando práticas de sensoriamento remoto no Brasil	Marko S. Monteiro	

Por fim, a introdução e as primeiras e segunda partes do livro *Introdução aos enfoques CTS – Ciência, Tecnologia e Sociedade – Na educação e no Ensino* (CHRISPINO, 2016), conforme quadro 11.

Quadro 11. Detalhamento do livro *Introdução aos enfoques CTS – Ciência, Tecnologia e Sociedade – Na Educação e no Ensino*

Obra	identificação	Título do artigo/capítulo	Autores
<i>Introdução aos enfoques CTS – Ciência, Tecnologia e Sociedade – Na Educação e no Ensino</i> (CHRISPINO, 2016)	Introdução	Introdução	Alvaro Chrispino
	1ª Parte	Conceitos básicos de enfoque CTS e Educação CTS	
	2ª Parte	A visão ampliada das correlações do enfoque CTS	

Como indicado na metodologia, mais especificamente no piloto de formação dos Núcleos de Significação apresentado no tópico 2.4 desta tese, existem

ferramentas que efetuam a condensação das palavras por classes e compõem nuvens de palavras, com as quais se pode desenvolver a análise e a nucleação das ideias principais presentes no *corpus* em análise. No caso do piloto, utilizei dois softwares *on-line* (lembrando que foram utilizadas as seguintes ferramentas: *tagcrowd* e *wordle*).

Quando preparei o *corpus* final de análise de textos da temática CTS, observei que os softwares não tinham suporte para volumes grandes de textos. Para resolver esse empecilho, busquei suporte tecnológico em um software livre, o IRaMuTeQ, “um software licenciado por GNU GPL (v2) que permite fazer análises estatísticas sobre *corpus* textuais e sobre tabelas indivíduos/palavras. Ele ancora-se no software R (www.r-project.org) e na linguagem python (www.python.org)” (CAMARGO; JUSTO, 2016, p. 1)

Observei que tratava de um software que viabilizaria a análise que eu pretendia, pois suas funcionalidades são de diferentes tipos de análise de “dados textuais como a lexicografia básica, que abrange sobretudo a lematização e o cálculo de frequência de palavras; até análises multivariadas como classificação hierárquica descendente, análise pós-fatorial de correspondências e análises de similitude” (CAMARGO; JUSTO, 2016, p. 4). Por meio desse software, pude organizar a distribuição do vocabulário de forma compreensível e visualmente clara, contando com várias opções de representações gráficas. Feita essa correção de percurso com substituição de software para análise de meu *corpus*, passo agora a fazer as primeiras análises.

3.4.1 Análise estrutural quantitativa do *corpus* NS_CTS

A análise estatística inicial do IRaMuTeQ apresentou 42.525 ocorrências, que são as palavras com significado para o(s) autor(es) das obras citadas e para o pesquisador autor da presente tese. Essas palavras com significado foram extraídas a partir da leitura integral e sistemática dos textos que compõem o *corpus* da temática CTS (quadros 9, 10 e 11). Essas 42.525 ocorrências (palavras, formas ou vocábulos) foram separadas pelo programa IRaMuTeQ em 1.045 Segmentos de

Texto (ST³²), com aproveitamento de 879 ST, o que equivale a 84,11% dos ST aproveitados e que seguiram em análise, indicando boa representatividade do material (nos manuais do IRaMuTeQ orienta-se que se considere somente *corpus* com aproveitamento superior a 70% dos ST). Consta, ainda, nessa análise estatística preliminar um universo total de 7.376 palavras distintas, das quais 3.645 são registros de uma única ocorrência.

O conteúdo analisado foi categorizado pelo IRaMuTeQ em 4 classes conforme figura 8, que traz os ST e respectiva porcentagem de representação da classe no ST. No IRaMuTeQ, os ST são classificados em função dos seus respectivos vocabulários, e o conjunto deles é realocado considerando a frequência das formas reduzidas, que são colocadas em matrizes de cruzamento dessas formas reduzidas de ST (repetidos testes do tipo χ^2). A partir desse procedimento, o programa aplica um método denominado Classificação Hierárquica Decrescente (CHD), do qual se obtém a classificação definitiva. Essa análise visa obter classes de ST que, ao mesmo tempo, apresentam “vocabulário semelhante”, e esta foi a base de meu interesse adotada para auxiliar na proposição e organização dos NS da temática em voga.

³² Os segmentos de texto (ST), na maior parte das vezes, têm o tamanho de três linhas, dimensionadas pelo *software* em função do tamanho do *corpus*. Os segmentos de textos são os ambientes das palavras. Podem ser construídos pelo pesquisador, ou automaticamente pelo *software*. Embora seja o pesquisador que demarca os textos, nem sempre é ele que controla a divisão do *corpus* em segmentos de texto (ST). Numa análise padrão (*standart*), após reconhecer as indicações dos textos (pelas linhas com asteriscos) é o *software* que divide o material em ST. O pesquisador pode configurar a divisão dos segmentos, por exemplo: no caso de uma grande quantidade de respostas curtas a uma pergunta aberta de um questionário, aconselha-se cada texto seja definido como um único ST.

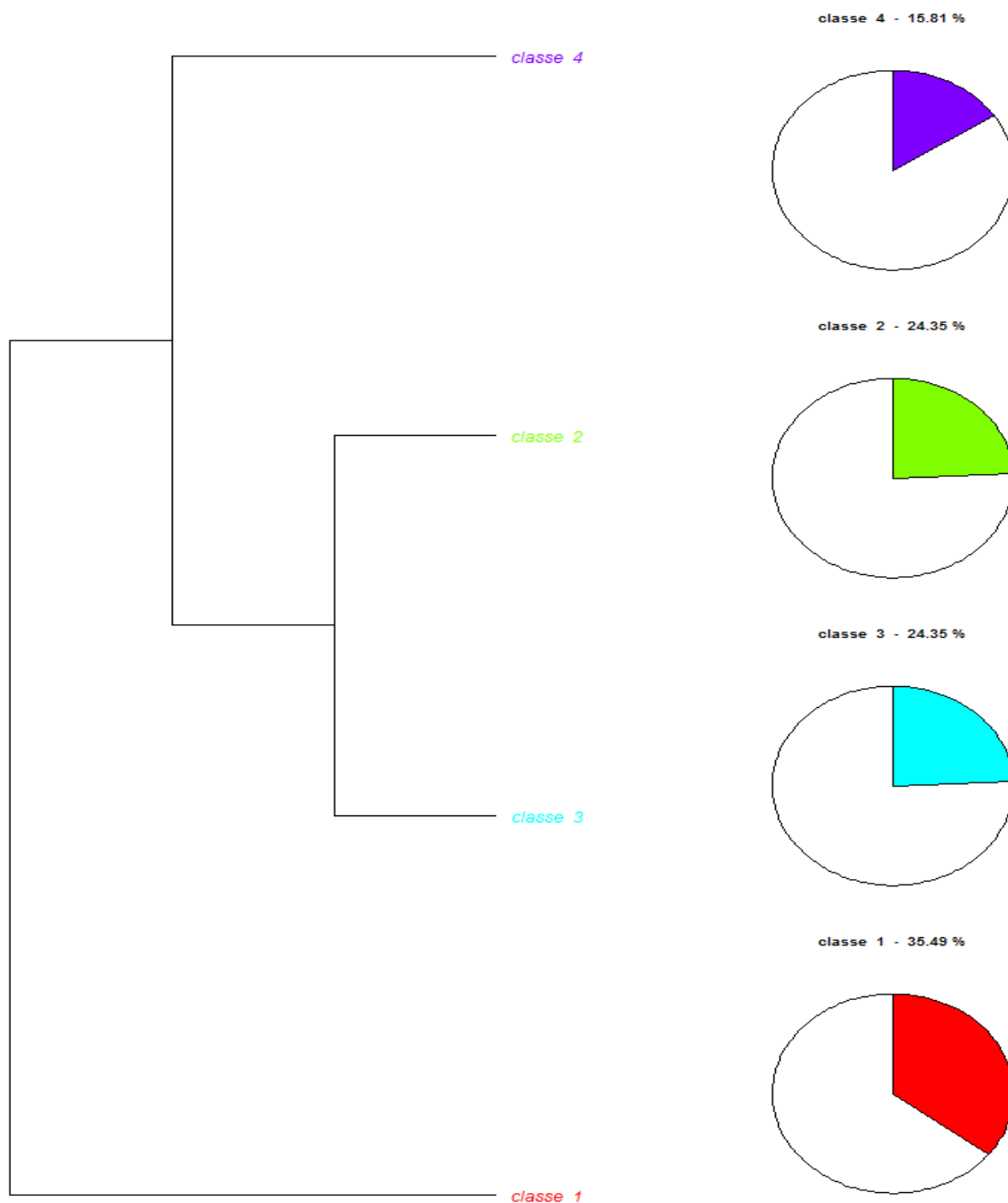


Figura 8. (CTS) ST e respectiva porcentagem de representação
Fonte: Elaboração própria.

Os primeiros indicativos de nucleação, nesse sentido, são extraídos do dendograma representado na figura 9, que ilustra as relações entre as classes e as principais palavras com significado que compõem cada classe.

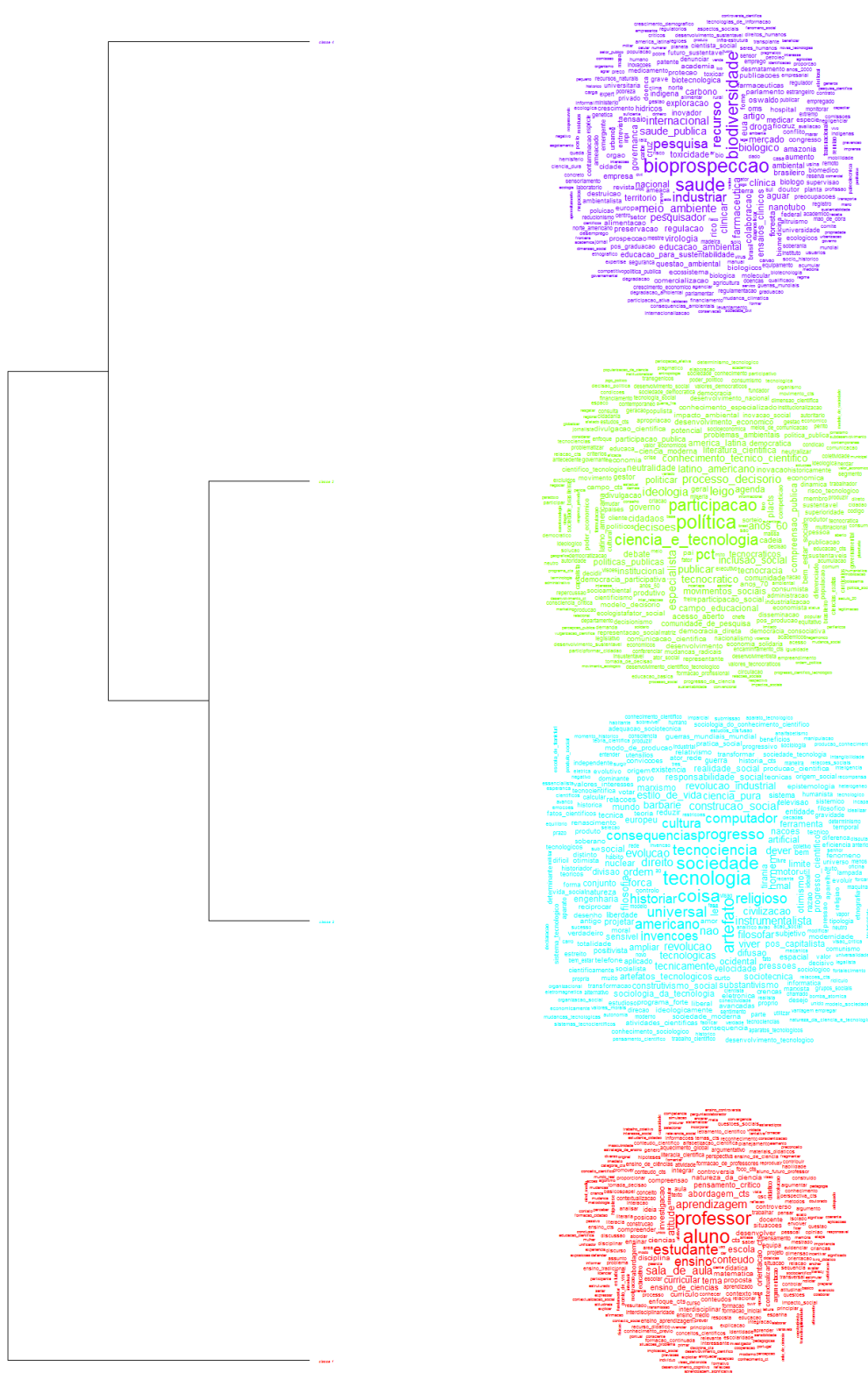


Figura 9. Relações entre as classes e as principais palavras com significado
 Fonte: Elaboração própria.

O *software* executa cálculos e fornece resultados que nos permite a descrição de cada uma das classes, principalmente pelo seu vocabulário característico (léxico) e pelas suas palavras e variações (lematização). Isso significa que o *software*, ao agrupar os ST e os vocabulários, correlaciona-os em conteúdo por tema e por semelhança em um esquema hierárquico de classes, permitindo que o pesquisador, ao olhar o conteúdo de cada um desses grupos de palavras correlacionadas, possa dar nome às classes com base na compreensão teórica que o ele tem do conteúdo ou temática em voga.

Nesse sentido, considerando o dendograma representado na figura 9, consigo identificar que existe uma relação hierárquica entre os temas e contextos diferentes presentes no *corpus* em análise (temática CTS – quadros 9, 10 e 11). No dendograma em questão, são apresentadas 4 classes de palavras que compõem 4 dicionarizações específicas, identificadas pelo *software*, ao comparar com sua base de dados. Essas relações hierárquicas foram distribuídas em proximidade, em um primeiro nível hierárquico, da classe 1 com a classe 4. Depois, seguindo a análise, o programa propôs que a classe 4, por sua vez, apresenta relação hierárquica com as classes 2 e 3 simultaneamente. Colocando esse quadro hierárquico em um panorama geral, para uma primeira análise grosseira, identifico que a classe 1 trata da temática educação e ensino envolvendo CTS, a classe 4 tem temática relacionada à educação, pesquisa e divulgação de conhecimentos e profilaxias referentes à saúde pública, física e mental.

A classes 2 tem proximidade com a participação social e políticas públicas direcionadas a interesses no processo de desenvolvimento científico e tecnológico, assim como as possíveis relações com a sociedade. Por fim, a classe 3 trata mais diretamente da relação entre o desenvolvimento das tecnologias e possível progresso social.

O IRaMuTeQ fornece, também, uma forma de apresentação dos resultados por meio de análise fatorial de correspondência que é feita a partir da CHD. Com base nas classes escolhidas (no tratamento de dados são escolhidas as classes de palavras mais importantes, ou que o pesquisador quer levar em conta em sua análise; no meu caso, dei especial atenção a uma classe de palavras que não é classificada pelo *software*, ou seja, aquelas formadas a partir de um conjunto de

termos, que para a análise textual, necessitava de ser entendidos como uma unidade, como exemplo: tomada_de_decisão e ensino_de_ciências, ambas com 52 registros no *corpus* total CTS). Esse tipo de apresentação fornece para o pesquisador um panorama visual sobre os ST mais característicos de cada classe, permitindo a contextualização do vocabulário típico de cada classe, vide figura 10, de um gráfico cartesiano de proximidade entre as ocorrências analisadas.

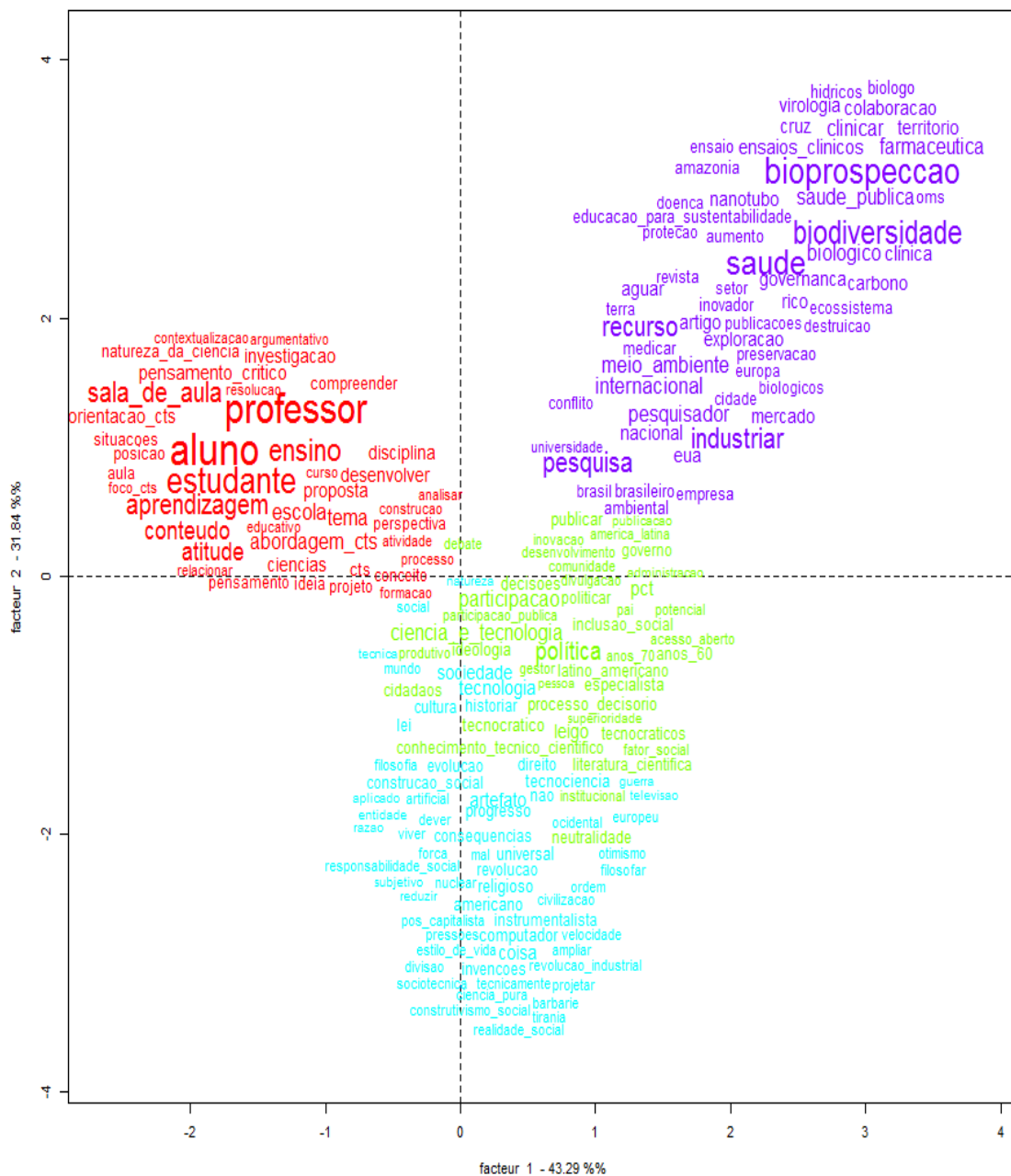


Figura 10. Gráfico cartesiano de proximidade entre as ocorrências analisadas
Fonte: Elaboração própria.

Essas classes de palavras e segmentos de texto, no tratamento do *software*, são compostas de vários segmentos em função de uma classificação segundo a distribuição do seu vocabulário. Para a interpretação do significado dessas proximidades, levei em consideração o marco teórico de minha pesquisa, referente à PCC e à RPS dos artigos e textos que compõem as obras que consolidaram o *corpus* de análise da temática CTS.

Segundo Camargo e Justo (2016), na maior parte das vezes não há coincidência entre o número de classes e o número de representações teóricas envolvidas na investigação e no ideário do pesquisador, o qual precisa compor o seu conteúdo de análise em relação direta com fatores ligados ao plano geral de sua pesquisa.

Para o entendimento do significado das classes e suas relações na CHD fornecida pelo IRaMuTeQ, passo em seguida a nomear e interpretar as classes propostas pelo *software*.

- ✓ Classe 1: A educação e ensino dentro dos objetivos CTS.
- ✓ Classe 2: Desenvolvimento CT suas relações com as PCT e o envolvimento da sociedade civil.
- ✓ Classe 3: Relação entre desenvolvimento histórico em tecnociência e progresso social de cultura e valores.
- ✓ Classe 4: Inter-relações entre: educação, pesquisa e divulgação dos conhecimentos e profilaxias referentes à saúde pública, física e mental e a processos de compensação de degradação ambiental antropocêntrica.

Esse procedimento de análise será associado à análise da nuvem de palavras gerada pelo *corpus* geral CTS (figura 11). Com isso, posso apresentar os indicadores em cada uma das classes, somando-os com os indicadores extraídos da visão geral proporcionada pela nuvem de palavras, para, em um segundo momento, consolidar as nucleações.

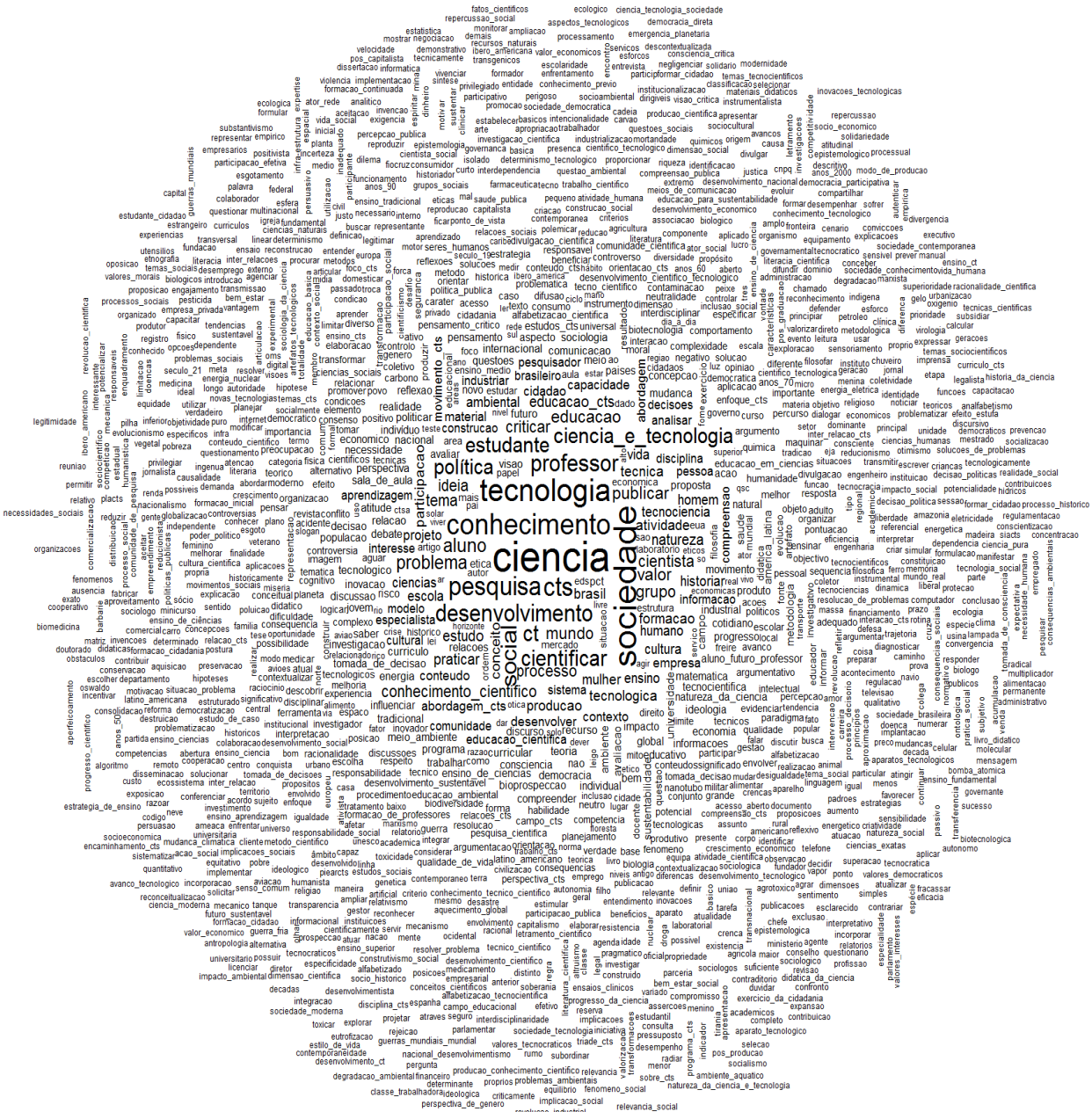


Figura 11. Nuvem de palavras gerada pelo *corpus* geral CTS
 Fonte: Elaboração própria.

3.4.2 Análise qualitativa e organização dos NS_CTS

A partir da releitura do material, considerando a aglutinação resultante do conjunto dos indicadores e seus conteúdos de essência, em um exercício de tentativa de extrapolar o aparente por meio da materialidade, condições subjetivas, contextuais e históricas, iniciei o processo de articulação, com o qual pretendia chegar aos Núcleos de Significação. Para Aguiar e Orzella (2006), esse processo de nucleação é finalizado por meio da nomeação dos NS.

O processo de aglutinação teve como critério a articulação de conteúdos semelhantes, complementares e contraditórios. A ferramenta tecnológica IRaMuTeQ facilita a tratativa de semelhança textual pelas análises nos ST seguida da organização das classes em função dos seus respectivos vocabulários. Já os conteúdos complementares e contraditórios são analisados subjetivamente pelo pesquisador na tentativa de entender as transformações e contradições que decorrem no processo de construção dos sentidos e significados. Esse movimento qualitativo é que me possibilitou fazer uma análise mais consistente, permitindo fazer asserções para além do aparente, que é a ideia central da proposição de um NS, que este seja capaz de aglutinar significados apresentando sentidos ampliados.

Dessa forma, no movimento progressivo da análise, avançando do empírico para o interpretativo em pontos que julguei centrais e fundamentais, os quais trazem implicações para os sujeitos autores dos textos do *corpus* CTS (quadros 9, 10 e 11), construí o quadro 12. Nesse quadro, estão como pré-indicadores as palavras ou termos que, durante a leitura sistemática dos textos, julguei com grande potencialidade de sentido para os autores, que, por incorporação, também faziam sentido pra mim. A partir dos pré-indicadores, com auxílio das figuras 9, 10 e 11, em processos de reflexivos-filosóficos, passei a propor os indicadores aplicando significados aos pré-indicadores. Na sequência, engendrei “frase curta que reflita a articulação realizada na elaboração dos núcleos e que explicita o processo e o movimento do sujeito (eu) dentro dos objetivos do estudo” (AGUIAR; ORZELLA, 2006, p. 231). Ou seja, propus cada um dos 4 NS tentando revelar elementos de suas determinações constitutivas e relações com o subcampo do conhecimento CTS

Quadro 12. NS³³ construídos a partir do *corpus* da temática CTS

Pré-Indicadores	Indicadores	NS		
marxismo5 prazo7 demografico3 igual7 adequado18 estrangeiro5 regional14 atingir6 religiao8 basica6 biomassa3 planejamento22 basico11 aproveitamento6 numerar6 explorar5 linha8 controverso22 ensino_de_ciencias10 reformular3 emprego17 encher4 condicao14 convicoes6 processos_sociais5 adquirir4 depressao3 incentivar5 movimento_ecologico3 atraves6 funcao_social4 realidade50 planetaria4 utilizacao8 combustiveis3 surgir3 brasileiro72 abordar14 autonomia16 interessado3 urbano15 didatico19 didatica31 navio5 ato3 humanidade37 superacao7 interpretar11 compromisso7 descritivo6 servico13 eficiencia15 ontologia3 finalidade14 reproduzir7 dominar3 tres6 curriculos6 pesado4 investimento8 ongo8 vidro4 receber4 hipoteses10 professor252 crianca3 democraticos5 conscientizacao5 desmatamento4 rico12 relatorio15 relacionar20 motivar7 caribe5 relacional3 eixe14 guerra19 formacao_cidadao5 temas_sociais5 explicacao13 aplicacoes17 estudo_de_caso10 celula_tronco3 tanque6 crenças16 tarefa9 direcao4 medida4 orientacoes3 confianca4 risco43 linguagem11 apoiar4 importancia22 natureza_da_ciencia47 discurso42 memorial3 projeto_politico3 televisao11 agenciario8 responsaveis5 visao_global3 progressivamente3 afetivo4 deputado3 quantitativo5 etica45 etico16 autenticar5 tecnocracia14 comprometer4 percepcao19 municipal3 agrar5 adequacao_sociotecnica4 identidade8 complexo39 ensino_ciencias8 carvao7 beneficiar23 esquema4 muito4 maneira10 sociologo7 conhecido5 bateria4 dia_a_dia5 consciencia52 novo50 ciencias_sociais26 concepcoes_alternativas3 indigena7 sensibilizacao3 pensamento42 cumprir3 legislacao3 liberal6 marxista5 moderno21 disseminacao6 demonstrativo5 propositos12 modelo71 entrevista5 corpo12 veterano17 visao_simplista4 comum24 posicao23 sistema_tecnologico4 articulacao11 capacitacao5 aproximar4 bomba_atomica5 tecnico_cientifico10 nacao8 fronteira8 pedagogia4 geracoes5 militar19 ideologia46 petroleo9 logicar27 positivo35 funcionamento9 ativista11 problema_ambiental3 comissao_mundial3 telefone8 sociedade_brasileira9 trazer3 construcao_ciencia3 oswaldo5 conceitual19 filosofar12 ator_social13 questoes63 natural41 controlar17 validade4 so10 experimento3 artefato33 transplante3 engenharia16 meios_de_comunicacao11 cidadaos29 cidadania29 modo_de_producao5 manipulacao3 organizar20 agrotxico9 chuva_acida3 pericia3 instrumentalista6 experimentacao3 brasil106 mudancas_tecnologicas3 recompensa3 criacionismo3 onu4 aquisicao8 sistematica3 beber3 mortandade8 contexto_social14 futuro61 tomada_de_decisao52 sao21 amazonia8 construido9 relevancia5 politicos40 valorizar12 massa15 disponibilidade3 disputa3 atitude61 inflamacao3 genero26 interacoes4 conceitos_cientificos8 empregar3 promocao7 universitario5 universitaria7 decisoes65 formacao_de_professores23 reconstrucao9 mano5 droga8 dinamico3 dinamica10 pessoa73 intelectual23 obstaculos5 saber_fazer3 curriculo61 nivel_medio3 academica17 recepcao3 papel_social4 desejo4 sigla3 oportunidade16 contemplar3 estatal3 niveis9 abordagem72 regioes3 processo129 comissao4 democracia_participativa6 conhecimento_publico3 formativo3 categoria17 floresta5 ciente3 aspecto51 unesco13 fragmentar4 fortalecimento3 relativismo11 definir10 hoje4 biomedico3 escolaridade6 paises52 iteracia6 diretor5 aguar39 discutir16 literatura_cientifica10 modificar13 completo5 vantagem9 situacoes16 nanotubo27 sociedade_moderna5 dependente9 reconhecimento11 codigo5 guerras_mundiais_mundial6 relacao56 mundo140 ar6 qualidade_de_vida19 pesquisa293 terra13 infra-estrutura6	1	Evolução do pensamento CTS na sociedade e inserção na educação	Nova Ciência e a relação com as necessidades humanas, valores morais, a ética, a questão ambiental, e o desenvolvimento sustentável. Vinculação com os indicadores: 4, 6, 10, 11, 12, 14, 18, 19, 20, 21, 27, 29, 32, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 45, 46, 47, 48, 51, 52, 53, 60, 61, 63, 64, 65, 67, 74, 75, 77, 80, 83, 84, 85, 86, 87, 91, 92, 93, 104, 105)	
	2	Necessidade de desenvolvimento profissional e intelectual de educadores em Ciências		
	3	O desenvolvimento curricular da EOCTS e a aproximação com a educação ambiental		
	4	Vínculo da Educação CTS com a tecnologia industrial, informacional, bélica		
	5	Educação moral e ética relacionada ao desenvolvimento científico e tecnológico		
	6	Aproximação de estudos das Ciências Sociais e estudos de Ciência e Tecnologia das Ciências Naturais		
	7	Educação CTS no âmbito escolar e a prática de sala de aula		Ciência, Tecnologia e a educação escolar. Vinculação com os indicadores: 1, 3, 5, 7, 8, 14, 16, 17, 22, 23, 26, 30, 44, 57, 59, 62, 68, 70, 71, 72, 73, 76, 81, 82, 89, 90, 94, 95, 96, 97, 100, 102, 103, 107, 109
	8	O histórico de surgimento, evolução e reformulação do campo CTS na educação escolar		
	9	Abordagem humanista com relevância em atividades centradas no estudante		
	10	Relações da economia e política com a Tecnociência		
	11	A história da ciência e da tecnologia, correlacionando-as com determinações no cotidiano do cidadão		
	12	Relações da história, filosofia e sociologia com as Ciências da Natureza		EOCTS na escola com ensino na abordagem humanista. Vinculação com os indicadores: 9, 24, 25, 26, 44, 49, 50, 54, 55, 56, 58, 66, 69, 78, 79, 98, 99, 106
	13	Fontes de informações CTS para professores e estudantes da educação básica		
	14	Divulgação de informações e conhecimentos científicos e tecnológicos para conjunto da população não especialista		
	15	Lacuna entre discurso interdisciplinar da área CTS e os conhecimentos necessários de Filosofia, Sociologia, História, Economia, Política, Cultura etc.		Educação científica e formação de professores na perspectiva CTS Vinculação com os indicadores: 1, 2, 13, 14, 15, 17, 28,

³³ As palavras com significado são extraídas do *corpus* de análise em um “filtro qualitativo”, efetuado pelo autor da presente tese. Este filtro é consolidado com a leitura sistemática do *corpus* de análise e das obras sobre a temática, apresentadas nas referências bibliográficas.

<p>evolucionismo6 doenca9 riginal4 cultura_de_participacao3 legitimar12 industrializado3 seres_humanos18 reconhecer10 material_cts3 opcao3 empreendimento7 enriquecer4 produto_social3 circulacao4 desenvolvimento_pessoal3 populacao47 tratamento15 descontextualizada5 sujeito10 espaco23 educacao_para_sustentabilidade12 social253 via5 anos_20005 producao108 objetivo14 diferente18 biodiversidade27 ciencia560 situacoes_problema4 normativo7 recolher3 cotidianizacao4 coerencia4 ensino_tradicional11 ponto7 fundamento4 respectivo4 fracasso3 ferramenta19 transgenicos6 evolucao30 fundamentar4 fundamental8 leigo14 papel38 inovador19buscar8 imperio4 parceria8 rigida3 vivenciar6 eticas11 fossar3 tipologia4 refrigerar3 transparencia8 influenciar42 altruisimo5 divulgar7 metodo_cientifico11 bioprospeccao48 natureza_social7 automoveis3 decadas5 tradicao_americana4 educacao_ciencias3 estudantil7 molecular5 parlamentar6 empresa_privada7 sociologia_do_conhecimento_cientifico4 revisao5 usina_nuclear3 organizado5 trabalho_cts5 virus3 sentar3 defender10 axiologicos4 setor_publico4 pensamento_critico36 contaminacao21 movimento_cts65 especie7 receita4 transversal6 progressivo4 ambito8 geologia3 esclarecer3 europa12 educacao_cientifica66 necessario11 necessaria3 complementar3 socioambiental7 ler5 ciencias_humanas9 instituicao9 formformar_cidadao3 agente5 interessante5 popularizacao3 etnografia5 conjunto21 investigador25 imediato3 consequencias_sociais9 representativo3 politica_publica28 dominio8 educacao_secundaria3 analitica4 orientacao_cts23 anos_804 mudanca_social3 pedagogica4 pedagogico4 analitico6 concreto4 apropriacao9 papel_da_ciencia3 regulamentacao5 ajudar4 tomar23 formar7 australia4 compreensao_cts17 acao_educativa3 sensoriamento11 demanda11 formal15 causalidade9 intencionalidade8 memoria7 aparato11 idade9 emocional4 artefatos_tecnologicos14 anterior8 equipamento8 integrar16 projetar6 informacional8 estabelecer8 escolher5 filosofos3 votar3 ator12 realista3 ministerio7 difundido3 escrita4 coerente3 paciente3 discrepancia3 diverso18 imprensa7 elemento27 interacao_cts12 sociedade_civil4 aviacao7 atitudinal5 atencao8 coletor11 secundar3 livro_didatico5 veicular3 noticiar9 masculinidade3 vida_social6 toxicidade14 colaborar3 lei29 alcool4 institucionalizar3 cts293 oficial6 profundo4 socio_economico5 menina6 doencas6 condicoes24 menino6 planejar12 pedagogicas4 substancia3 egislador3 preco5 cliente7 desenvolvimento_cientifico10 fetado4 estudar26 animal10 capacidade79 pergunta5 especial3 economia_solidaria3 classe10 contato3 mapeamento3 esclarecido7 operativo4 divergente4 empirica5 empirico5 importante19 disseminar3 meta8 agricultura16 estado_nacao4 hemisferio4 matriz5 reducionismo13 siacts5 aceito3 acesso_aberto17 reflexivo10 potencial22 irreversivel3 legislativo4 inteligencia3 privilegiar8 insustentavel4 despertar4 elite4 determinismo9 representacao24 desenvolvimentismo4 convivio3 amostra3 toxocar5 vanco18 estrategico3 semiolinguistica3 gerenciamento4 multinacional7 especialidade5 desempenhar7 decada5 principal10 familiar4 autor25 ensino_ciencia10 onteudo_cts27 funcao14 determinante5 antropologia5 posicoes8 elaboracao22 identificar10 nuclear11 pragmatico10 trilha3 ambiental97 buscar_solucoes3 cs4 ct228 diferenca7 equipa15 classificacao5 ampliacao5 casos_controversos3 associacao13 referente3 concentrar4 digital8 ibero_america5 fato_social4 situacao_problema10 criacao14 momento3 excluidos4 nacional6 conservador4 pressao3 transposicao3 cruz6 direitos_humanos3 crise10 habitar3 modelagem3 registro6 proposta_educativa4 pernicioso3 acoes28 biologo7 tecnologicamente6 tecnociencias17 software3 inclusao11 obter3 potencializar5 conteudo_cientifico14 proporcionar10 cientificamente8 estreito4 colega8 dimensoes7 hegemonico4 coisa12 perspectiva_cts18 problemas_sociais9 aspectos_tecnologicos5 rural6 v inpi3 tematicos3 controversias11 trabalho_coletivo3 unico3 raciocinio13 fator_social4 estrategias8 sociotecnica4 comunidade67</p>	16	A Educação CTS como inovação do currículo escolar	76, 88, 98, 100, 101, 108, 109, 110, 111
	17	Alfabetização e letramento científico e tecnológico	
	18	Formação de atitudes, valores, normas sociais relacionados ao conhecimento científico e tecnológico	
	19	Participação social e tomada de decisão responsável sobre o desenvolvimento científico e tecnológico	
	20	Intervenção da Ciência e da Tecnologia na sociedade contemporânea	
	21	Influências sociais no desenvolvimento científico e tecnológico	
	22	CTS como opção educativa transversal, na política nacional de educação brasileira	
	23	Desenvolvimento de competências sociais e de relações interpessoais por meio da educação científica	
	24	Priorização do desenvolvimento cognitivo, afetivo e valorativo dos estudantes na educação em Ciências	
	25	Melhor compreensão da ciência e da tecnologia no contexto social dos estudantes e professores da educação básica	
	26	O uso de questões controversas e polêmicas no ensino de conceitos científicos	
27	Luta pela qualidade e condição de vida melhor na sociedade impregnada de Ciência e Tecnologia		
28	Relações entre sala de aula, materiais didáticos, interdisciplinaridade e contextualização na educação científica e tecnológica		
29	Análise crítica dos fatos tecnocientíficos com importante impacto sob a sociedade, o meio ambiente social e natural		
30	Fundamento e base de conhecimento da área CTS no ensino de Ciências e Tecnologia no Brasil		
31	O enfoque CTS no Brasil, e suas relações com as tradições americana,		

latino_americana7 latino_americano22 exclusao7 esforcos5 economicamente3 sistematizar5 poder_politico11 consolidar3 posicionamento4 sócio8 interno8 antropologos3 difundir5 omulacao8 egativo29 sociedade446 continuar7 comunicacao_cientifica4 custo5 reconceitualizacao5 india4 aspectos_sociais4 impacto_social10 expressao4 preceito3 expressar6 ornalista7 ndividuo42 apresentacao6 nhecimento_cientifico126 limitacao6 lar4 trajetoria10 ordem19 isco_tecnologico3 pensamento_cientifico4 assado14 representacional3 crescimento_populacional3 pesquisa_cientifica25 pragmatismo4 cientista_social9 ilegal3 alor155 pobre7 promover26 procurar10 omutador9 ensino_controversia3 impacto_cts3 medicina7 construcao_social_da_ciencia_e_tecnologia3 realizar13 unificador4 tecno_cientifico29 desenvolvimento_cognitivo3 biologico11 espiritar7 biologica4 ibero_americano5 equilibrio5 ciencia_e_tecnologiaicismo3 ibero_americana5 aereo3 politicas_publicas9 reduzido4 tecnologia_social7 suposicoes4 academia4 urbanizacao5 lucro5 grave4 responder7 aprimoramento3 lacuna3 reserva6 ativo24 profissao5 madeira6 laboratorial10 chuveiro9 sensibilidade7 progresso_da_ciencia8 propriedade9 jovem50 visao_cts4 inadequado7 democratico22 democracia26 sentido11 uniao8 hidricos5 sala_de_aula57 comissoes3 termo5 obrigacoes4 demais5 maquinar21 visao_distorcida3 socio_historico7 reciproc4 psicologia3 diversidade15 anvisa3 comparativo4 distorcoes4 historiador10 nacionalismo8 espanha6 entidade6 raiz3 letramento6 recurso58 campo61 supervisao3 antes3 teorico20 teorica13 perspectiva_historica4 companheiro4 acompanhamento4 perigoso7 base_de_dados3 desenvolvimento_sustentavel32 desemprego7 filosofia36 neve6 educacao_escolar4 impactos_sociais4 projecao3 queda3 marketing3 tendencias8 veiculos3 vegetacao3 tema_cientifico4 clinicar8 transnacional10 artigo30 mercado30 guerra_fria6 expertise5 explicitacao3 tese9 controversia40 escala14 periodico4 acao_social6 fisicos3 ativamente3 abertura8 isolado10 global48 temas_tecnocientificos5 elevado3 variado5 educar4 triade_cts6 contextualizacao14 especie5 aula31 filosofica11 filosofico4 colaborador6 carreira9 revista22 participar27 energia_nuclear11 curso29 nanotecnologia4 satellite4 colonizar4 mudar10 reestruturacao3 derivar3 instituicao_educativa4 seculo_195 prova7 interesse_publico3 teoricas3 pequeno13 historicamente16 formacao_profissional4 slogan13 foco23 interacao_cts3 padroes10 recente3 campo_do_conhecimento4 ligar4 humanistica6 mudancas_radicais3 ensino98 proprias4 programa_forte3 resolver_problema10 forma30 educacional34 indigenas3 perda3 construcao74 citar4 construtivismo_social9 negociacao5 instrucao4 mulher105 estrategia_didatica4 precisao4 precisar3 ciencias_exatas7 ensaio7 saude_publica13 coletivo31 investigacao50 pos_producao5 periodicos3 territorio10 vontade6 renascimento3 dimensao_politica3 polissemia3 objectivo25 online3 equitativo6 tematica24 educador20 tendencia16 piearcts10 regulacao10 internacional55 alfabetizacao_tecnocientifica9 educacao_basica13 graduacao3 miseria5 temas_cts17 farmaceutica12 biblioteca4 anos_6017 estar15 forcar3 manifestar6 ambiente57 comet3 metodologica9 aprofundamento4 aviao7 condicionamento3 denunciar3 pesticida6 restringir3 habitante3 consulta6 utilizar8 incerteza6 medio7 sintese5 medir12 epoca4 atividade109 apropriacao_social3 crenca9 corporacoes3 tolerancia4 esgotamento6 taxa4 jornal8 sobre_cts5 participativo7 real12 historico23 pressuposto6 usina7 voar3 tematicas3 aplicar5 confiabilidade3 estereotipos3 mudanca_cientifica3 ressignificacao4 interesse_social4 repercutir3 chefe8 central12 centrar3 polissemico3 emergencia_planetaria5 portador3 totalidade6 transformar24 consciencia_critica5 area39 julgar3 melhoria18 relevante13 formacao_inicial12 neutralidade25 polar3 sucesso5 estruturado11 conceito_de_ciencia3 inteligente3 intangibilidade3 inovacao_social3 educacao_em_ciencias40 acumular3 desigualdade17 cientista144 comercial7 carater_interdisciplinar3 civilizacao14		européia e latino-americana	
	32	Interpretar CT como um processo social e cultural	
	33	Tratar do ideal de uma sociedade mais justa e igualitária, considerando o papel da educação científica neste processo	
	34	Reflexões teóricas de investigações com enfoque sociopolítico na Educação CTS	
	35	A Tecnociência e suas relações com o poder político e econômico	
	36	Relação CT e a transformação social pautada pela liberdade e a democracia decisória	
	37	Reflexão crítica e compreensão das relações de poder, consumo e produção em CT	
	38	Compreensão da cultura científica no desenvolvimento da consciência social	
	39	Tensionamento entre modelos decisórios, tecnocráticos e democráticos no campo CTS	
	40	Mecanismos de participação social como objetivo da educação científica	
	41	Aumentar a compreensão e a participação da sociedade na definição de bases críticas para a PCT	
	42	Visão democrática das relações CTS e o desenvolvimento sustentável	
	43	A compreensão dos sujeitos sociais sobre o campo CTS	
	44	O ensino por temática como metodologia de alfabetização e letramento científico	
	45	Necessidade de criticar a lógica consumista e a retomada do desenvolvimento da Tecnociência baseada nas necessidades humanas	
	46	A PCT e a dinâmica da CT articuladas com as lógicas da competição e da capitalização	
	47	A sustentabilidade e a relação com a lógica capitalista	
	48	A divulgação científica e os saberes da população sobre o desenvolvimento CT	

<p>comerciar3 carater23 mundial19 nacional_desenvolvimentismo6 independência3 tradicional47 epistemologia9 estabilizar3 guerras_mundiais5 reorientar3 reflexao45 ecologia7 ensino_de_ciencias52 argumentar13 mudanca_conceitual4 ambientalmente3 ciencia_moderna5 enfasar3 documental4 instrumental12 cooperacao8 rotina6 sociocultural7 validar4 margem3 ensino_cts17 sociologico6 sociologica11 marar3 conteudos_cientificos4 mudanca_climatica6 eticos14 aproximacao11 resgatar3 invencao6 coletividade9 sociedade_tecnologia7 levantamento3 producoes3 ensino_superior8 mudancas8 radiar5 praticas_educativas3 engajamento7 subsidiar5 ponto_de_vista16 producao_conhecimento3 base19 suficiente7 relacoes60 tomada_decisao27 norma15 pilha6 atitudinais4 licenciatura4 convergencia7 senso_comum8 qualidade22 desigual4 esclarecimento3 desafio16 impacto_ambiental5 setor15 tecnicas_cientificas5 justica7 sobreviver4 escola_de_frankfurt3 gelo6 conteudos32 especializar3 ultura98 inter_relacao_cts16 literacia_cientifica11 eleitoral3 questionamento13 radiacao3 experimental12 cotidiano42 pessoal31 interdisciplinar30 etnografico4 regra9 existencia9 geografica3 reduzir6 proporcao4 tecnociencia89 sustentavel9 paradoxo3 enfrentamento6 conservacao6 geracoes_futuras3 periodos3 trabalhador9 persuadir3 avancos_cientificos3 apresentar6 informal3 informar19 qualitativo11 independencia_intelectual4 dificil4 limitado3 desenvolvimento_cientifico_tecnologico28 estruturacao3 popular16 permitir5 duvidar6 autoridade10 sociologia53 infra5 transmitir11 eixo4 neutro38 interpretativo6 compreensao72 comprometimento4 visao64 residuos4 equidade7 epistemologicos3 governo39 implementar7 adulto18 estilo_de_vida5 nao50 otica8 bem_estar_social8 onservadorismo3 movimento_ctsa3 governante5 visita4 criticos3 opiniao22 necessidade_humana5 emergente3 valer4 leitura_do_mundo3 pos_capitalista5 ontologica7 acidente21 transformacao25 patente3 antecedente4 relacionamento3 claro3 categoria_cts4 generos4 oberania6 tecnocientificos15 pratica_social6 definicao11 discriminacao4 dimensao_cientifica6 eletromagnetica3 sentimento8 edital3 agenda10 temporal4 consenso28 auto4 literacy3 senhor4 demanda_social3 fornecer3 modo15 ufanismo3 democracia43 investigativo26 objetividade9 administracao11 mestrado6 florestal4 sociologia_da_ciencia10 causa6 interpretacao19 declaracao4 preocupacao21 explicitar4 religioso12 regulador4 sociologos8 jogo_politico3 bem43 igreja5 arteriais_cts3 formador6 comite4 roca8 gestao21 iferenca_de_genero4 consumista4 roducao_conhecimento_cientifico6 necessidade50 explicar3 manifestacao4 transdisciplinaridade3 conforto3 solucoes_de_problemas7 atuar5 avancadas3 atual19 itado3 eletricidade7 contradicao3 escrever9 humano97 pos_graduacao14 sustentaveis3c apitalista14 experiencia34 aula_de_ciencia3 limite23 desastre12 transformacao_social3 subordinar6 cientifico_tecnologico10 ciencias_naturais9 cientifico_tecnologica16 povo29 competicao6 aprendizado15 chamar4 possibilidade20 sensivel5 enquadrado6 parte7 farmaceuticas4 enunciado3 valores_interesses5 representante13 racional10 associado3 vida91 minoria4 idealizar3 fato11 crescimento_linear4 caracteristicas18 possivel10 participacao102 conhecimentos_cientificos4 estabelecimento4 determinar3 comunidade_cientifica19 congresso4 empirista3 decisao_politicas7 preconceito4 degradacao_socioambiental3 valor_economico5 usar8 afirmacoes3 conhecimento_tecnologico8 profissoes4 enquadramento6 primar3 questionar6 imperial3 norte13 cientificismo15 bem_estar9 caracteristica4 deformar3 ciencia_dura3 etapa7 universal22 mundo_real9 tradicao17 manutencao3 sofisticado4 participacao_cidadao3 ordem_politica3 aparato_tecnologico5 contexto_brasileiro4 constituicao10 colaboracao10 presente15 segmento4 reforma5 curriculo_ciencias3 forca13 incorporacao6 prioridade7 conclusao6 tipo10 campo_educacional8 igualdade12 acesso29 enfoque_cts32 redutivel3 cidade29 aceitacao5 cidadaa3</p>	<p>49</p> <p>50</p> <p>51</p> <p>52</p> <p>53</p> <p>54</p> <p>55</p> <p>56</p> <p>57</p> <p>58</p> <p>59</p> <p>60</p> <p>61</p> <p>62</p> <p>63</p>	<p>O debate e as tendências críticas do campo CTS</p> <p>Teorias que relacionam educação com formação para a cidadania</p> <p>Relação da Tecnociência com a exclusão e marginalização social</p> <p>Olhar crítico para a realidade econômica, social, política e cultural e o desenvolvimento da CT</p> <p>Crenças e mitos dos progressos tecnocientíficos que ajudam a manter a estrutura desumanizante da sociedade contemporânea</p> <p>Construção de condições sociais mais igualitárias e menos excludentes por meio da inclusão nos benefícios da CT</p> <p>O conservadorismo na prática pedagógica dos professores de ciências e a escola inócua</p> <p>Crítica à escolarização profissionalizante como processo de treinamento da força de trabalhadores para o mercado global</p> <p>Educação básica como instrumento de formação política e reflexão sobre os problemas CTS do país e do mundo</p> <p>A vinculação da educação científica com pedagogias progressistas</p> <p>As influências sociais na instituição escolar e o papel do processo educativo em EC</p> <p>Compromisso com a construção de uma cultura científica preocupada com a prática cidadã responsável</p> <p>Credices ingênuas no homem, na razão, no progresso científico e tecnológico dentro da sociedade contemporânea</p> <p>O mito da neutralidade científica que orienta as propostas curriculares de formação por meio da vivência do método científico positivista</p> <p>O modo de produção capitalista promove a cientificização da técnica sendo o desenvolvimento técnico e científico interdependentes</p>	
--	---	--	--

<p>estrutura38 economico41 valor_economicos6 economica35 universalidade3 distribuicao6 moral39 efetivo8 cientificos34 reacoes3 industrializacao10 imparcial3 arma3 crianas8 acumulativo3 vegetal7 melhorar12 cientistas_sociais4 atuacao9 dimensao22 politica_social3 autoritario4 autonomo5 autonoma3 valores_culturais4 biotecnologia33 estrategia23 consistente3 conferencia_mundial3 colonizador3 fundador7 liberdade11 gente5 academico13 propósito13 docente23 mensagem5 incorporar6 contribuicoes5 aids4 produtivo19 historicos11 linear7 aparatos_tecnologicos8 conduta4 tecnologica100 letramento_cientifico12 economista4 consumismo4 escolha18 historiar97 redefinicao3 concepcoes12 evoluir7 geral14 capacitar7 mini3 sociedade_melhor4 mina5 participacao_publica14 relatorios5 modismo3 regular4 liberalismo3 cultural_social3 alimento14 inglaterra3 medicar21 comunismo4 leitura12 carbono30 globalizar3 mobilidade3 utensilios5 comunista3 artificial10 episodiar3 pesquisador71 oms9 falar8 positivismo3 contrato3 conectividade4 ontologicamente4 contexto_escolar4 restrito4 inter_relacoes8 documento13 repercussao_social5 encontrar3 construida4 ensino_fundamental6 ervir5 mocoos4 alimentar13 livre7 estadual6 livro13 produzir37 mestre4 vacina4 contextualizar20 origem_social4 programa49 submeter4 terminologia3 personagem4 venda5 conflito34 artesanal3 esporte3 diferenciado3 heterogeneo4 construcao_de_consenso3 orientacao23 analise_critica3 manual5 conhecimento_especializado4 direto10 neutralizar3 ciencia_e_tecnologia220 divergencia5 organizacao28 aumento9 disponivel3 humanista8 violencia5 tecnologia388 erro4 tecnocientifica45 especificidade7 danoso3 baixo16 feminino9 polemizar17 praga3 metodologia41 dominante13 vista4 produto43 curiosidade3 historica26 modernidade5 publicar148 estrategia_de_ensino5 poderoso4 informacao74 menor5 menos8 pobreza9 torno3 ecologica5 ecologico5 programa_cts6 dia4 capitalismo13 calcular5 lixo4 perspectiva_de_genero5 ensino_aprendizagem10 conceber7 viagem4 alto10 instituto11 bom13 discordar3 descoberta_cientifica4 proprios5 globalizacao9 prejudicar3 ecologicos3 institucional14 poder_economico3 tecnicas24 otimista3 aula_de_ciencias3 puro10 desenvolvimentista7 energia_eletrica13 mal8 objeto30 alfabetizacao16 sofrer5 fricar4 velocidade5 mais32 fenomeno_social5 ignificar4 inter_relacao10 regulatorios3 reducionista8 agir9 canada3 dirigiveis6 protecao8 sensor4 fisico7 fisica22 departamento7 socializacao5 sociedade_democratica8 abstrato3 registrar3 americano13 carro7 sociedade_contemporanea6 alimentacao5 diagnosticar11 tecido3 ecossistema7 tecnico27 aumentar4 reducao17 mobilizacao3 exposicoes3 relativo5 unidade8 formular5 ctsa17 vida_diaria4 empregado5 fusao3 investigacao_cientifica10 discurso_politico3 interagir4 contemporaneidade5 exercicio_da_cidadania6 proposta64 salvacionismo4 quadro3 cidadao8 refletir16 dissertacao5 solicitar5 indicador6 questao31 crescimento17 formacao101 licenciar5 observacao10 arte6 criticar138 qsc17 partida5 basicas4 civilizacoes3 solidario5 convencional4 evidenciar27 omunicacao56 explicacoes7 questoes_sociais8 argumento34 paz4 continuidade3 pai28 macro3 dependencia8 acessivel3 tecnicos32 didatica_da_ciencia6 ensino_medio27 pontuacoes3 viver14 valores_democraticos6 estimular14 propria11 proprio8 gestor9 imagem30 energeticos3 fabricar5 compreender44 colonial3 mecanismo11 genetica12 atender3 centralidade4 esfera7 empresa76 eutrofizacao5 midia12 decisivo4 agricola8 responsabilidade_social15 pessimismo4 responsabilidade23 setores_da_sociedade3 cientificar231 planeta24 interesse74 conteudo79 universidade62 impregnar3 remoto6 oral4 percepcao_publica8 selecao5 cooperativa3 sociocientifico6 cooperativo5 dialogar15 internacionalizacao3 ciencia_tecnologia_sociedade5 teoria_cientifica3 util4 divisao4 saude42 erspectiva62 valorizacao6 destruicao7 algoritmo5 ampliar10 governanca10 dificuldade21 prever6 eletrica3 eletrico4 situacao39 particular10 criatividade5 legitimacao3 prospeccao8 morte3 mapa3</p>	<p>64</p> <p>65</p> <p>66</p> <p>67</p> <p>68</p> <p>69</p> <p>70</p> <p>71</p> <p>72</p> <p>73</p> <p>74</p> <p>75</p>	<p>Influências da indústria de grande escala no desenvolvimento da CT</p> <p>A Ciência e a Técnica cumprem a função de legitimação da dominação; enquanto as metodologias científicas levam a uma dominação da natureza que proporciona instrumentos para a dominação do homem sobre o homem</p> <p>Para uma sociedade verdadeiramente humana são as necessidades dos homens que devem definir as necessidades de produção</p> <p>Ilusão da neutralidade científica e da capacidade da Ciência em resolver as grandes questões éticas e sociopolíticas da humanidade</p> <p>A influência de diferentes atores sociais, representantes dos governos do setor produtivo, de ONGs e da imprensa na educação científica de nível médio</p> <p>Permitir ao aluno-cidadão agir, tomar decisão e compreender o que está em jogo no discurso dos especialistas representantes do capital</p> <p>Inter-relacionar explicação científica, planejamento tecnológico, solução de problemas, tomada de decisão em temas práticos e de importância social para os alunos da educação básica</p> <p>O currículo moderno de Ciência e a necessidade de conhecimentos e habilidades em CT nos contextos pessoal e social justificando projetos CTS no sistema escolar</p> <p>No enfoque-CTS possibilita-se que os estudantes integrem o conhecimento científico com a tecnologia e o mundo social em suas experiências do dia a dia.</p> <p>Agravamento dos problemas ambientais pós-guerra fortifica investigações CTS no ensino e na educação</p> <p>A tomada de consciência de intelectuais progressistas em relação aos valores humanos, às questões éticas e morais</p> <p>A qualidade de vida da sociedade industrializada, a</p>	
---	---	--	--

<p>oficina3 indireto3 internet12 fatos_cientificos5 realidade_social5 sistema69 basicos7 processo_social7 doutor4 energetico10 entendimento14 energetica8 valores_tecnocraticos7 preparacao3 pct56 respeito24 rejeicao6 envolvimento12 micro5 restricoes3 intermediar3 pontos_de_vista3 participante9 avaliacao54 analisar67 verdade22 habilidade32 construtivista3 historia_da_ciencia5 atividade_humana13 desperdicio3 consideracoes4 jogo4 visualizacao3 ibero_americanos4 substantivo3 conhecer14 ensino_ct5 esgoto14 emergir3 aprendizagem_significativa3 previos3 particularidade3 permanecer3 eterminismo_tecnologico11 solucoes23 diversificado3 elaborar8 modelo_de_sociedade3 organizacao_social4 ustentar7 depender4 trabalho_cientifico13 meio46 individual44 area_cts4 expert4 viabilizar3 vertente3 filho8 PLACTS6 interacao19 consumo31 ensinar25 portugal3 usca14 trabalho_grupo3 degradacao_ambiental5 introducao6 processo_democratico4 alternativo31 consciente12 alternativa6 disciplina75 administrativo5 comportamento26 bio4 intervencao15 cognitivo29 financiamento12 rede12 sociedade_atual3 ciencia_pura6 ponto_de_partida4 mostrar5 apoio3 energia53 eliminar3 dirigivel3 especializacao3 consequencia24 justo10 alfabetizado8 financeiro5 envolvido12 sorteio3 limitar12 associacoes3 consolidacao6 tensao4 dinheiro7 articular5 substantivismo5 favorecer8 diferencas14 materia15 modelo_sociedade3 cadeia7 significativo14 produtor6 representar5 prescritivo3 crescimento_economico14 conferenciar8 essencial4 racionalidade_cientifica5 anos_9010 atualizar6 axiologico3 masculino4 desenvolvimento_ct5 entender11 freire21 agricolas4 ciclo6 escola90 submissao4 construcoes3 extremo6 pesqueiro3 clima6 dimensao_tecnica4 divulgacao_cientifica20 sociologia_da_tecnologia4 fundacao6 soberano3 chamado10 perceber4 estrutura_economica3 preocupacoes4 caminho10 participacao_social23 ideia131 clinica8 falta3 biopirataria3 reflexoes18 unido3 competitividade6 interdisciplinaridade8 lingua4 tomada_de_consciencia7 modelo_desenvolvimentista3 eua33 vida_humana5 fragmentacao4 dar9 democratizacao9 aplicacao32 traducao4 orientar20 praticar114 conquista13 organizacoes5 olhar5 contrariar6 essencia3 inovacao52 educacao_ambiental39 negligenciar6 formacao_cidadania9 motivacional3 usuarios3 fenomenos6 seguro6 discursivo7 consequencias_ambientais5 tirania6 difusao30 fiocruz9 controlo28 cultura_cientifica13 inferior7 complexidade33 areas17 inferioridade3 orgao4 efetividade3 contraditorio7 assimilacao3 inclusao_social13 fator11 acelerar3 perifericos3 exato5 conseguir3 rumo6 automovel3 ao27 implementacao6 produtividade4 publicacao16 externo5 funcoes7 homem90 eficaz3 enfoque11 socioeconomica5 criticamente5 investigacoes7 finito3 decisoes_ct3 biologicos6 resultado38 executivo5 selecionar5 mudanca54 compartimentar3 reunir3 teste7 atividade_cientifica13 resolver10 tema_social5 quimicos8 transferencia6 quimica35 desencadear3 economicas16 experiencias5 confiaveis3 epistemologica8 epistemologico6 simples6 tomada_de_decisoes13 desenvolvimento262 introduzir4 didaticas6 encontro6 oxigenio6 aberto14 questao_ambiental12 degradacao9 novas_tecnologias12 duro3 periodo3 empresarios5 academicos6 investigar10 membro14 transformacoes7 analfabetismo6 suporte4 domesticar14 tratar3 sessao6 multidisciplinar3 contradicoes4 especificos9 possuir5 spacial6 decidir9 encarar3 ingenua11 acordo7 enfrentar5 obedecer3 historicidade4 conhecimento_previo7 organismo10 essencialista3 preparar14 assercoes7 ridiculo4 forum3 parlamento5 relacionado10 visibilidade3 formar_cidadao7 hospital4 saber50 esempenho6 significado23 caso30 baseado3 politica209 camada_ozonio4 horizonte5 satisfacao3 especializado3 quantidade3 meio_ambiente50 vapor8 geracao11 literaria13 fala3 literario3 sequencia21 docencia3 origem7 seculo_217 seculo_203 fonte20 pontuacao22 conhecimento_cientificos3 america_latina43 resistencia12 largo3 implicacoes8 campo_cts30 industrial47 concretizacao3 industrial67 combate3 movimento54 analista4 final4 progresso_cientifico_tecnologico3 instituicoes10 forca_produtiva3 classe_trabalhadora5 sistemas_tecnocientificos3</p>		<p>necessidade da participação popular nas decisões públicas sobre o desenvolvimento CT</p>	
	76	A adoção da perspectiva CTS em decorrência da necessidade de formar o cidadão letrado em CT e suas relações com a sociedade	
	77	A Ciência como produto do contexto econômico, político e social do mundo capitalista	
	78	A educação científica com objetivo de desenvolver pela alfabetização científica e tecnológica visão cidadã, consolidar conceitos científicos, habilidades e valores sociais necessários à tomada decisões responsáveis sobre questões tecnocientíficas	
	79	Objetivos da Educação CTS versam em aumentar a autoestima, a comunicação, o pensamento lógico, o envolvimento político, o exercício da cidadania, pelo interesse em atuar em questões sociais	
	80	Visão crítica da Ciência buscando desfazer o mito do cientificismo que ideologicamente a colocou a serviço dos interesses de mercado e em busca de lucros de poucos em detrimento de muitos	
	81	A fundamental compreensão da natureza da Ciência para que o estudante entenda as implicações sociais da CT	
	82	A abordagem-CTS aponta para o caráter provisório e incerto das teorias científicas e do desenvolvimento tecnológico	
	83	Relação entre os aspectos éticos do trabalho científico e o impacto das descobertas científicas sobre a sociedade	
	84	As limitações e possibilidades de se usar a Ciência e a Tecnologia para resolver problemas sociais	
	85	Influência da atividade científica e tecnológica na história da humanidade, bem como os efeitos de eventos históricos no crescimento da Ciência e da Tecnologia	
	86	Interações entre a Ciência e a Tecnologia e os sistemas	

<p>companhia3 metal3 revolucão16 decisionismo4 esforço8 paleotécnica3 curricular56 progresso44 participação_ativa3 geneticamente3 renda5 principiar12 variáveis3 exercício35 problematização9 classificar3 sistêmico4 justificar4 resposta19 conceito100 revolução_industrial5 modificação3 problematizar8 sustentabilidade42 mobilizar4 passivo6 preservação12 relações_sociais15 escolar31 perito4 eleitor4 invenções7 controversia_científica4 antigo5 visão_crítica7 solução27 afetar11 reprodução13 temas_sociocientíficos7 dado20 circunstanciar3 eletrônico4 eletrônica4 reivindicação3 desenvolvido11 processamento6 historia_cts3 cultural69 aprender15 desenvolvimento_tecnológico12 vir3 pesquisar5 amor6 informativo3 sociedade_conhecimento8 ação43 educação148 valorativo3 contribuição5 privilegiado7 repercussão5 educacão_4 distanciar3 subjetivo6 desenvolvimento_nacional10 olaborativo3 tecnocrático8 decisao_social3 solidariedade5 tecnocrática6 presença10 biologia19 primitivo4 elevancia_social5 públicos7 prevenção5 solar16 cnpq7 ocidental11 plataforma3 ivo7 conhecimento_tecnico_cientifico17 aluno192 regime4 justificativo4 relacao_cts13 evolutivo4 absorver3 processo_decisorio13 exigencia7 bauru4 ensino_de_ciencia14 tradicoes3 exploracao16 divulgacao21 ambientalista4 contemporaneo15 movimentos_sociais13 tradicao_europeia4 posto3 alfabetizacao_cientifica37 comercializacao6 qualificado4 melhor36 temas_controversos3 bondade3 criterio11 tecnologico58 oposicao5 implicacoes_sociais10 fisicas3 separacao3 estranho3 estudos_sociais14 ferro5 aluno_futuro_professor47 construir24 impacto49 razao12 necessidades_sociais5 identificacao9 execucao3 popularizacao_da_ciencia3 determinado9 renovacao3 estudo119 dilema7 civil5 governabilidade3 servicos6 filosoficos4 maior7 disciplinar20 resolucão23 vulnerabilidade4 distinto10 encaminhamento_cts5 eja5 limpo3 seguranca27 estatistica5 competencias7 individuo_sociedade3 reuniao5 natureza_da_ciencia_e_tecnologia5 plano17 relacoes_cts29 avaliar46 decisao_politica11 contribuir7 aceitar5 britanico3 responsavel23 ciencias_da_natureza3 avancos6 tecnocraticos7 ano6 estudiosos4 politicamente4 ideal8 procedimento21 mao_deobra4 luz6 arma_nucleares3 riqueza10 ouvir4 recursos_naturais6 doutorado5 publicacoes9 subdesenvolvimento3 acontecimento13 barbarie6 seres_vivos4 celular7 expansao5 participacao_efetiva6 federal7 implicacao_social5 descobrir18 dimensao_social9 previsoes3 omo31 teorico_metodologico4 empresarial10 processual5 imulacao3 tecnicamente6 verdadeiro10 casa10 atualidade8 decisao51 proposicao6 evento7 democraticas4 consumidor10 status3 ideologicamente3 componente14 imagem_da_ciencia3 laboratorio29 aprendizagem66 credibilidade3 participformar_cidadao7 flexibilizacao4 fracassar5 teoria57 revolucão_cientifica5 legal8 hipotese15 populista3 poluicao15 anos_7019 democracia_representativa4 ompartilhar7 instrumento31 biomedicina5 monitorar5 atitudo_cientifica3 matricular3 defesa7 problemas_ambientais6 grupo139 mente10 transporte9 teorizar3 transformador4 separar3 ameaca7 beneficios13 educativo42 positivista6 sub3 sul6 sao_paulo4 contexto78 materiais_didaticos6 eficacia5 jato3 democracia_consociativa3 periferico4 tecnologicos36 próximo3 texto25 contextualizacao_social4 espacos3 rogresso_cientifico5 provocar4 ideologico9 ideologica5 permanente5 regio7 debater3 acumulacao6 portugues3 aperfeicoamento5 enomeno18 inicial5 contemporanea17 herdar4 reconstruir3 orgaos3 grande21 incapaz3 insustentabilidade3 parceiro3 negocios3 implantacao9 realizacao14 ficar10 ausencia6 antologia4 socialismo5 envolver20 desenvolvimento_social16 oncentracão5 multiplicador5 inovacoes_tecnologicas5 obra4 mediacao4 projeto98 modelo_decisorio4 relato4 adical5 comunidade_de_pesquisa8 futuro_sustentavel7 natureza120 nacoes4 metodo21 manifestacoes4 anos_506 direito36 articulacao_cts3 nivel11 consequencias22 interdependencia12 superar3 legalista6 carga3 desenho3 ersuasao6 engenheiro13 aparelho14 contextual3 discussoes30 curto9 desenvolvimento_economico13 demonstrar4 falha3</p>	87	público o uso político da Ciência e Tecnologia na defesa dos interesses nacionais e mundiais	
	88	Aspectos estéticos, criativos e culturais da atividade científica e seus efeitos sobre a cultura	
	89	Tecnologia compreendida como o conhecimento que permite controlar e modificar o mundo	
	90	Tecnologia como conjunto de atividades humanas, associadas a sistemas de símbolos, instrumentos e máquinas, visando à construção de obras e à fabricação de produtos por meio de conhecimento sistematizado	
	91	Relação da tecnociência com os conhecimentos, habilidades, técnicas; aparatos tecnológicos, recursos humanos e materiais com o setor produtivo	
	92	Relação do progresso em CT e as atividades econômica-industrial; profissional, de técnicos especializados, operários da produção e os usuários-consumidores finais	
	93	Sistema de valores, códigos éticos e crenças sobre o progresso CT	
	94	Alfabetização CTS para a compreensão de aspectos políticos, econômicos e de valores da prática tecnocientífica	
	95	Poder e a liberdade de usar aparatos tecnológicos criticamente	
	96	Educação tecnológica no ensino médio para além do fornecimento de conhecimentos limitados de explicação técnica e do funcionamento de determinados artefatos tecnológicos.	
97	Adoção de temas globais no EC por afetar a vida das pessoas em várias partes do mundo		
98	Conscientização por meio do diálogo com suas condições de existência numa proposta		

representacao_social3 solo9 curriculo_cts6 solucionar8 democracia_direta5 considerar15 paradigma21 operacional3 tecno8 razoar6 ecologista3 criar10 politicar61 transgenico3 auxiliar4 ecanico6 abordagem_cts86 racionalidade20 planta5 ecanica6 rio12 questionario6 otimismo9 literatura11 mplo10 ressoes4 persuasivo8 referenciar4 competitivo3 ameacado3 referencial11 argumentacao23 grupos_sociais12 operacoes3 ciencias94 jornalismo3 consciencia_nacional3 economia42 informatica6 foco_cts14 metodos12 exemplo3 ambiguidade4 avioes16 natureza_cientifica3 fase4 familia14 favoravel3 abordagem_qsc4 disciplina_cts7 norte_americano4 delinear4 estrutura_politica4 competencia28 imposto4 tentativa4 conselho7 independente11 ambiente_aquatico5 problema177 lampada5 biotecnologica5 discussao51 selvagem3 eds27 desenvolver86 palavra6 informacoes42 expectativa6 postura11 conhecimento_sociologico4 meta_da_ciencia4 capital5 avanco_tecnologico5 iniciativa7 sexo4 estudos_cts45 desenvolver_habilidades3 integracao6 motivacao7 motor11 uso17 conhecimento_ct3 computacional3 inovacoes12 especialista72 vulgarizacao_cientifica4 seriar4 resolucao_de_problemas17 estudante218 politizacao3 especificar19 semelhante4 clonagem_humana3 civica3 criterios15 construcao_social15 superior15 processo_historico5 material80 dever15 institucionalizacao7 predominante3 fome7 conhecimento337 cenario7 momento_historico3 hábito5 aquecimento_global15 visoes14 crescimento_demografico3 reinventar4 principios11 capaz12 efeito29 predio3 formacao_continuada6 socialmente17 governamental11 valores_morais5 conceito_cientifico4 europeu16 tecnica102 efeito_estufa7 pontual3 lugar10 centro10 medicamento8 adaptar3 estudante_cidadao5 irologia7 legitimidade5 debate60 multiplicidade3 indispensavel4 pensar19 local23 potencialidade8 percurso20 partir3 aplicado12 educacao_cientifico3 superioridade7 interferir4 favor3 opcoes7 trabalhar46 minicurso10 teóricos8 epistemologo3 possiveis9 organizacional3 confronto6 compreensao_publica11 esperanca3 ntecedencia3 pesca3 concepcao42 conhecimento_cientifico_tecnologico4 bom_senso3 controvertido5 ator_rede6 proposicoes12 descoberta4 privado14 economicos12 fundamentacao4 ecnologias_de_informacao3 afirmacao5 lidacao4 transmissao9 esquerdo4 tecnologicas22 perpetuar4 atividades_cientificas5 premissa3 sujeitar3 socialista4 ensaios_clinicos9 recurso_didatico5 criativo5 mito29 producao_cientifica8 universo10 fomentar4 gravidade5 argumentativo32 exposicao6 matematica48 matematico5 arquitetura3 tema123 negociar4 simular10 branco4 duccacao_cts111 assunto15 problematica29		de educação libertadora	
	99	Relação do bem comum particular e o bem comum universal	
	100	Formação escolar que propicie o desenvolvimento de pensamento crítico, solução de problemas, tomada de decisão e debates político-sociais	
	101	Pedagogias e metodologias de ensino que contribuam para que os alunos desenvolvam habilidades e atitudes necessárias à tomada de decisão	
	102	Programas e projetos nacionais de ensino de Ciências com ênfase em temáticas CTS	
	103	Situar o aluno cidadão no modelo capitalista atual e relações de consumo e reflexos sobre o ambiente e a qualidade de vida da maioria da população	
	104	Modelo de tecnologia alinhada com o desenvolvimento sustentável	
	105	Modelo desenvolvimentista alternativo ao tecnocrático ou pragmático-político	
	106	Concepção de cidadania no modelo de sociedade capitalista e os aspectos culturais do povo brasileiro	
	107	Currículos de CTS diferenciam-se significativamente dos currículos convencionais de EC	
	108	Participação dos docentes no processo de implantação curricular e na formação de professores de Ciências Naturais	
109	Educação Científica para que os estudantes reflitam criticamente e deliberem sobre os potenciais e os limites da CT		
110	O necessário envolvimento dos professores na tomada de decisões sobre a educação em Ciências		
111	Contextualizar a situação atual do sistema educacional brasileiro, das condições de trabalho e de formação do professor		

Fonte: Elaboração própria.

Como pode ser visualizado no quadro 12 com o processo de aglutinação no *corpus* CTS, propus 4 Núcleos de Significação:

- ✓ Nova Ciência e a relação com as necessidades humanas, valores morais, a ética, a questão ambiental, e o desenvolvimento sustentável.
- ✓ Ciência, Tecnologia e a educação escolar.
- ✓ EOCTS na escola com ensino na abordagem humanista.
- ✓ Educação Científica e formação de professores na perspectiva CTS.

Nos tópicos a seguir, tento fazer análises e validações desses quatro NS.

3.5 Análise e Validação dos NS_CTS

No método de investigação dos NS, a análise inicia em processos intranúcleos e avança para articulações internúcleos (AGUIAR; ORZELLA, 2006; 2013). Segundo seus idealizadores, o pesquisador, quando da utilização da metodologia de investigação, precisa observar as semelhanças e contradições, as quais devem ser apreendidas a partir de análises cognoscitivas no intuito de ampliar a fala do interlocutor (autores constantes nos quadros 9, 10 11, no caso da EOCTS), articulando as falas ao contexto-social, político, econômico, enfim, determinações históricas, que permitam a compreensão dos sujeitos ou grupo em sua totalidade.

O movimento é do falado tendendo para o sentido na fala interior, ou seja, o pensamento do interlocutor (com a clara consciência de que o sentido real é impossível de ser captado pelo pesquisador). Por isso, no presente trabalho dei especial importância às determinações constitutivas do grupo de pesquisadores na contiguidade das obras do *corpus* de análise, apreendendo as necessidades a partir dos indicadores (quadro 12), sendo essas necessidades determinantes constitutivas dos modos de agir/sentir/pensar daquele conjunto de sujeitos responsáveis pela obra autoral. Nesse sentido, nas próximas linhas apresento a identificação constitutiva dos “grupos de sujeitos dos/nos livros”:

- ✓ **CTS e Educação Científica: desafios, tendências e resultados de Pesquisa (SANTOS; AULER, 2011):** os autores, consideram que o movimento CTS no campo educacional foi iniciado em países do Hemisfério Norte nos anos 2000 e foi se consolidando

na organização dos seminários ibéricos de CTS no ensino de Ciências, e acabou tendo influências importantes na América Latina, em especial no cenário brasileiro. Nesse sentido, em 2010 organizaram o segundo Seminário Ibero-Americano de Ciência Tecnologia e Sociedade no Ensino de Ciências (IISIACTS) como continuidade das edições anteriores dos seminários ibéricos. O tema central do IISIACTS foi “Educação para uma Nova Ordem Socioambiental no Contexto da Crise Global” e tentou abordar desafios para a Educação CTS abarcando produções originárias dos países ibero-americanos, em um evento representativo do campo Educacional CTS com contribuições e reflexões interdisciplinares para a área. O livro, então, nasceu com o intuito de socializar as discussões realizadas no âmbito do seminário, com seletos grupos de artigos representativos das principais discussões ocorridas no âmbito do referido seminário. Segundo os organizadores, o livro tem caráter polissêmico no campo e uma variedade de pressupostos balizadores, refletindo, assim, o debate acadêmico trazido por pesquisadores de diferentes regiões, com concepções e referências nem sempre convergentes. O que significa que cada texto expressa o pensamento de responsabilidade de seus autores e é desse salutar debate de ideias que se pode construir novos rumos para a Educação CTS. Por fim, os organizadores destacaram que aconteceram debates calorosos sobre a inclusão de discussões políticas sobre Ciência Tecnologia na educação em Ciências. Também a temática sustentabilidade foi abordada em um tom polêmico. A obra é organizada em dois blocos: o primeiro contempla reflexões teóricas com base em investigações que caracterizam a perspectiva sociopolítica da Educação CTS e o segundo traz contribuições de investigações empíricas no campo.

✓ **Ciência, Tecnologia e Sociedade no Brasil (KERBAUY; NOVAES DE ANDRADE; HAYASHI, 2012):** o livro foi construído a partir do primeiro Seminário Brasileiro de Ciência Tecnologia e Sociedade (I SBCTS) realizado pelos Programas de Pós-Graduação em Ciência Tecnologia e Sociedade (PPGCTS) e do Programa de Pós-Graduação em Ciência Política (PPGPol). As bases históricas iniciam na década de 1990, no que os organizadores chamaram de Jornadas Latino-Americanas dos Estudos Sociais da Ciência e da Tecnologia (Esocite) que seguem orientações da *Society for Social Studies of Science* (4S) oriundas do contexto europeu. Com um acelerado crescimento da área de Ciência, Tecnologia e Sociedade no Brasil e na América Latina, percebeu-se a necessidade de se articular melhor os pesquisadores que trabalhavam com a temática na região sul-americana. No intuito de ampliar o espaço de troca de experiência e cruzamento de informações entre as áreas CTS em diferentes instituições, foi criada a Associação Brasileira de Estudos Sociais das Ciências e das Tecnologias (Esocite-BR), versão brasileira da associação latino-americana que articula as principais pesquisas em instituições da área. Nesse sentido, a partir das

principais contribuições teóricas e empíricas ocorridas no I SBCT consolidou-se o livro que procura mostrar ao público brasileiro como a área de estudos CTS está em expansão e acolhe pesquisadores oriundos de diferentes campos de conhecimento como: sociólogos, historiadores, economistas comunicadores, cientistas naturais, antropólogos, cientistas políticos, geógrafos, engenheiros, especialistas em Ciências da Informação, professores, entre outros.

✓ **Introdução aos enfoques CTS – Ciência, Tecnologia e Sociedade – na educação e no ensino (CHRISPINO, 2016):** a obra foi sendo consolidada a partir da pesquisa e dos resultados do Projeto Ibero-Americano de Avaliação de Atitudes Relacionadas com Ciência, Tecnologia e Sociedade (Piearcts), principalmente nos trabalhos de consolidação da disciplina Construção Social da Ciência e da Tecnologia, no enfoque CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade), visando à intervenção na educação e no ensino. É um livro (apostilado) construído coletivamente com turmas de estudantes dos programas de mestrado e doutorado do Cefet/RJ, na forma de consolidação de discussões, ideias e interpretações oriundas dos debates entre estudantes em formação continuada (pós-graduação) e o grupo de pesquisa, liderado pelo professor Álvaro Chrispino. A temática da obra é interdisciplinar, em que sujeitos que militam diferentes áreas do conhecimento tinham a educação e o ensino como pontos de aproximação e/ou convergência. Para o organizador da obra, a intenção era reunir as ideias e argumentos que permitissem no final do conjunto de encontros do curso (re)conceitualizar Ciência e Tecnologia em posicionamentos críticos à tradição ensinada nas escolas, que vem construindo uma Ciência herdada, pronta e infalível. Da mesma forma, uma nova consciência crítica a ideia de que a Tecnologia é portadora de bondade, que promove o progresso social e o bem-estar duradouro.

A partir do exposto nas linhas anteriores, passo agora a analisar os NS, utilizando, para isso, fragmentos/transcrições retiradas diretamente, na maioria dos casos, do material do *corpus* de análise CTS, na tentativa de levantar as ideias essenciais, os sentidos que se consolidam em uma maneira particular de pensar o subcampo EOCTS.

3.5.1 Nova ciência e a relação com as necessidades humanas, valores morais, a ética, a questão ambiental e o desenvolvimento sustentável

Este núcleo se constituiu a partir de várias narrativas dos autores na tentativa de ressignificar as relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade. A defesa em geral é de que a Ciência e a Tecnologia são frutos culturais e ontológicos da espécie

humana, e, por isso, são essenciais, no mundo contemporâneo, quando se considera a qualidade de vida do homem.

Ao se propor ciência para a vida, surgem questões polêmicas com interpretações diferenciadas, como, por exemplo: o uso de transgênicos seria ciência para vida? Ao se propor ciência para cidadania, poderíamos indagar se essa ciência seria para participação em uma sociedade democrática ou para simplesmente o uso de novas tecnologias? Ou ainda, que ciência queremos para a sociedade? Seria para manutenção do *status quo*? que modelo de sociedade queremos? (SANTOS; AULER, 2011, p. 37)

CTS É uma opção educativa transversal (Acevedo 1996b), que prioriza sobretudo os conteúdos atitudinais (cognitivos, afetivos e valorativos) e axiológicos (valores e normas). Desde a perspectiva da dimensão cognitiva atitudinal, a Educação CTS pretende também uma melhor compreensão da ciência da tecnologia em seu contexto social, incidindo nas interlocuções entre os desenvolvimentos científico e tecnológico e os processos sociais. **Assim, os estudantes deverão adquirir durante sua escolarização algumas capacidades para ajudá-los a interpretar, pelo menos de forma geral, questões controvertidas relacionadas com os impactos sociais da ciência da tecnologia e com a qualidade das condições de vida de uma sociedade, cada vez mais impregnada de ciência e, sobretudo, de tecnologia.** (ACEVEDO; VÁZQUEZ; MANASSERO, 2001, apud CHRISPINO, 2016, p. 6-7, *grifos do autor*)

Para que, dessa forma, adotando a concepção do instrumentalismo, sejam incorporados critérios éticos às decisões acerca de como usar o conhecimento produzido (hoje cada vez mais pelas empresas ou no seu interesse) para o “bem”. (SANTOS; AULER, 2011, p. 130)

O que surge neste contexto é a crítica à apatia e passividade dos sujeitos sociais às discussões sobre a Ciência e a Tecnologia, logo, há um chamamento geral, por parte dos autores, à maior participação da sociedade no processo decisório sobre o desenvolvimento tecnocientífico, sinalizando que os efeitos do desenvolvimento em C&T que foi pautado pelo modelo hegemônico das últimas décadas trouxeram efeitos maléficos que devem ser colocados na balança decisória no futuro para evitar o agravamento ambiental e social desse “progresso cultural humano”. A seguir, elenco alguns enxertos que salientam essas ideias.

[...] fazendo com que os cidadãos participassem um pouco mais sobre o conjunto de políticas públicas de Ciência e Tecnologia. Isto é, passagem a influenciar mais sobre os recursos públicos dirigidos a esses setores, sobre as escolhas e prioridades a serem financiadas com recursos públicos, sobre análise de impacto desses aparatos sobre pessoas, sobre a sociedade e sobre o meio ambiente. (CHRISPINO, 2016, p. 13)

[...] que não há um único, exclusivo e “correto” conceito para Ciência, assim como não há para Tecnologia e muito menos para a Sociedade. Há, sim, muitas maneiras de interpretar cada um desses campos/conceitos e, por consequência, interfere na maneira com os três se relacionam. Sobre isso, escrevem Vázques et al (2008, p. 34): O conceito de Natureza da Ciência engloba uma variedade de aspectos sobre o que é ciência, seu funcionamento interno e externo, como constrói e desenvolve o conhecimento que produz, os métodos que usa para validar esse conhecimento, os valores envolvidos nas atividades científicas, a natureza da comunidade científica, os vínculos com a tecnologia, as relações da sociedade com o sistema tecnocientífico e vice-versa, as contribuições desta para a cultura e o progresso da sociedade. (CHRISPINO, 2016, p. 15)

“Ciência no contexto social” e “CTS” [...] o tratamento das inter-relações entre compreensão da ciência, planejamento tecnológico e solução de problemas práticos da sociedade, bem como desenvolvimento da capacidade de tomada de decisão sobre temas sociais práticos. (SANTOS; AULER, 2011, p. 24)

Parto do pressuposto de que (i) o reequacionar das relações entre tecnociência e poder só pode florescer em sociedades abertas e democráticas e de que (ii) é possível usar tecnociência para o bem comum. (SANTOS; AULER, 2011, p. 50)

Ao se pensar em ciências para todos vem a pergunta: para que todos precisam saber de ciência? Para tomarem decisões sobre o CT no cotidiano? Para agirem no seu dia a dia como se fossem cientistas?

[...] os objetos que nos cercam são fabricados e, portanto, são feitos pelo trabalho, possuem uma historicidade e fazem parte de uma determinada cultura. Essa relação entre técnica, trabalho e cultura é uma tematização central no conceito de amaterialidade, como elaborado por Vieira Pinto (KERBAUY; NOVAES DE ANDRADE; HAYASHI, 2012, p. 36)

Propositadamente, parti de uma visão mais geral, presente no pensamento da maioria dos professores e pesquisadores do movimento CTS. Uma visão que guarda proximidade com características de senso comum, da relação C&T enquanto ferramentas humanas que auxiliam na caminhada existencial em nosso planeta, ao tratar da dependência do homem às tecnologias e ao conhecimento científico. Isso

para ter como ponto de referência das argumentações, aquilo que se tem de mais próximo à cotidianidade e ao ideário da população, de alunos e professores de Ciências, identificado em investigações sobre concepções o papel da Ciência e da Tecnologia na sociedade, como constatou em ampla revisão de literatura Miranda (2013) e também em Cunha (2009).

Ou seja, quando um indivíduo adquire um bem tecnológico ou busca melhorar a convivência com os benefícios do desenvolvimento científico, ele o faz em uma impressão apriorística harmônica. Por isso, os fragmentos a seguir salientam a necessidade de se observar com olhar mais crítico a intervenção da C&T e suas influências na sociedade, que tem no *marketing* midiático da divulgação em massa dos avanços tecnocientíficos o canal de cooptação de um número cada vez maior de adeptos das inovações científicas e tecnológicas, alimentando o consumismo desenfreado e a despreocupação com a exploração dos meios naturais, da mão de obra barata (quase que a troca de migalhas pela sobrevivência) e a saturação ambiental pelo descarte de toneladas de lixo produzido por esse movimento consumista.

O movimento CTS repercute, de forma mais sistemática, em contextos em que as condições materiais da população estão razoavelmente satisfeitas. Contrariamente, na quase totalidade dos países da América Latina e da África, um conjunto significativo da população é afetado por carência material [...] tem um histórico de passado colonial [...], caracterizada pela inexperiência de participação, do conjunto da sociedade, em processos decisórios. (SANTOS; AULER, 2011, p. 80)

Nesse novo mundo globalizado, ciência e tecnologia tem um papel bastante central e, juntas, formam um binômio que se convencionou chamar de tecnociência, um sistema de ações eficientes, baseadas em conhecimento científico. (KERBAUY; NOVAES DE ANDRADE; HAYASHI, 2012, p. 88)

(1, 4) [...] *é importante que a educação tecnocientífica esteja orientada para propiciar uma formação da cidadania que capacite para compreender, para ser manejada e para participar de um mundo no qual a ciência e a tecnologia estão, a miúdo, mais presentes. Sem dúvida, o enfoque da Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) é especialmente apropriado para fomentar uma educação tecnocientífica dirigida à aprendizagem da participação, trazendo um novo significado para conceitos tão aceitos como alfabetização tecnocientífica, ciência para todos ou difusão da cultura científica. Martín Gordillo e Osório M. 2003 (como epígrafe de capítulo). A concepção clássica das relações entre ciência e tecnologia com a Sociedade é uma concepção eminentemente*

otimista e que reflete uma postura linear do progresso, [...] A ciência descobre, o gênio inventa, a indústria aplica e (o) homem se adapta, ou é moldado pelas coisas novas. [...] “modelo linear de desenvolvimento” (CHRISPINO, 2016, p. 9)

É possível sustentabilidade sem mudanças radicais na lógica consumista, na qual consumo é pautado pelo *marketing* e não por necessidades humanas? é possível falar em sustentabilidade se, na atual agenda de pesquisa, a dinâmica do desenvolvimento científico-tecnológico está articulado à lógica da competição entre empresas transnacionais, num contexto de obsolescência programada e consumidor e consumismo exacerbado? Ou, em síntese, é possível sustentabilidade sobre a lógica do capitalismo? (SANTOS; AULER, 2011, p. 20)

Estava reposicionando o desafio instigante e criativo de se ter em mente que a consciência, necessariamente, brota dos aspectos materiais, sociais e físicos, e que a filosofia tem um compromisso político e moral de lutar contra toda situação de marginalização social. A filosofia da realidade deve levar em conta que *o processo do desenvolvimento nacional é função da consciência que a nação tem de si mesma* (KERBAUY; NOVAES DE ANDRADE; HAYASHI, 2012, p. 35, *grifos do autor*)

[...] o movimento CTS no ensino de Ciências contribuiu para a inserção de temas sociocientíficos, como engajamento em ações sociais responsáveis, questões controversas de natureza ética e problemas ambientais contemporâneos (SANTOS; AULER, 2011, p. 23)

[...] a divulgação científica vem sendo vista como um instrumento de inovação econômica. Não obstante, é, também, possível pensar a divulgação de ciência e tecnologia como meio de inovação social. (KERBAUY; NOVAES DE ANDRADE; HAYASHI, 2012, p. 89)

[...] alicerçada em referenciais, em práticas, ainda que pontuais, que apontam para novos horizontes. Horizontes situados além do pragmatismo, do “fim da história”, de uma educação reprodutora de valores tecnocráticos e consumistas. Um pragmatismo aprisionado na moldura de um modelo civilizatório não distributivo, não generalizável e não sustentável. Aponta para uma educação, particularmente uma educação em ciências, que contribua para a constituição de valores democráticos e sustentáveis. (SANTOS; AULER, 2011, p. 93-94)

A divulgação científica como um instrumento de cidadania, amplia e qualifica o debate sobre a ciência, tecnologia e inovação no mundo contemporâneo. (KERBAUY; NOVAES DE ANDRADE; HAYASHI, 2012, p. 92)

Não se pode negar que o desenvolvimento científico e o desenvolvimento tecnológico trazem muita qualidade de vida e um “novo modo” de sobrevivência àqueles humanos que têm acesso a esses desenvolvimentos. Mas é necessário lançar mão de um olhar crítico, de base dialética marxista, dessas relações entre CT na estrutura social, pois só em uma análise de completude, de totalidade, que se pode observar que existem nuances de acesso e beneficiamento para cada indivíduo, de acordo com sua classe social e posição que ocupa dentro de sua classe.

Logo, não é para todos que a Ciência e a Tecnologia são pensadas e desenvolvidas. Há uma intencionalidade nos investimentos e nas políticas de desenvolvimento tecnocientíficos e tudo gira na gravidade do pensamento burguês e no modo de produção capitalista. Nesse sentido, a educação pública é vista como fonte de novos trabalhadores que precisam desenvolver habilidades técnicas e conhecimento científico basilar para entrar para o mundo do trabalho.

O que se observa em nível de nações está diretamente associado ao fenômeno das classes sociais das microestruturas cotidianas, os países em desenvolvimento têm em seus representantes políticos o mesmo discurso de “novas propostas” e “novas políticas” para o desenvolvimento econômico e social, mas que são na verdade novas roupagens às ferramentas de manutenção do *status quo* social.

[...] um método sistemático de “assimilação crítica” dos produtos científicos importados, o qual seria denominado redução sociológica. (KERBAUY; NOVAES DE ANDRADE; HAYASHI, 2012, p. 42)

Uma grande questão que se coloca sobre o tema da inovação (vista apenas do ponto de vista da economia) em países periféricos é qual seu real lugar na sustentabilidade social desses países. (KERBAUY; NOVAES DE ANDRADE; HAYASHI, 2012, p. 92)

Um dos exemplos óbvios é o das armas nucleares intencionalmente desenhadas para coagir e destruir, função focal, mas também contribuindo para simbolicamente legitimar o autoritarismo de países que as possuem, efeito não focal. Para minha geração, tal efeito não focal foi um guarda-chuva da Guerra Fria que o mundo então viveu com consequências conhecidas. (SANTOS; AULER, 2011, p. 53)

A ciência e a tecnologia passam a ser as novas faces do poder social e político. Os iluministas e enciclopedistas fazem adeptos. Para Comte, o que define a modernidade é precisamente o novo conceito de ciência, não mais um conhecimento misterioso, iniciático ou esotérico, excluindo os seus velhos valores e crenças. [...] Para muitos, é aí que a Tecnociência perde a sua inocência. Melhor, revela-a publicamente. O projeto Manhattan passa a ser o paradigma do designado complexo militar/económico/industrial. [...] Alexander King (1998, p. 85) põe o dedo na ferida: “a pesquisa científica é, portanto, o reator reproduzidor de poder, que vai continuamente tornando mais poderosos aqueles que já têm poder”. (SANTOS e AULER, 2011, p. 61-63)

Se minhas últimas afirmações são verdadeiras, e interpretações do pensamento dos autores do *corpus* CTS, faz-se necessário, então, discutir a questão dos valores, da moral e da ética como interlocutores da relação humano e C&T, em um primeiro nível, que é o individual. Nesse sentido, nos discursos dos autores aparecem indicadores que tratam da necessidade de aproximação do conhecimento das Ciências Sociais ao discurso das Ciências da Natureza, aprofundando em certa medida na abordagem filosófica dos temas CTS. Esses indicadores tratam a Ciência e a Tecnologia como cultura humana e alertam para o fato de que as decisões e atitudes dos indivíduos são intrinsecamente influenciadas por valores morais, afetivos e posicionamentos éticos, que muitas vezes têm peso maior nas decisões do que o próprio conhecimento científico e tecnológico. Por isso, existe confluência nos discursos dos autores sobre a crença nos mitos científicos e tecnológicos e os desdobramentos dessa crença nas tomadas de decisões, principalmente quando se trata da neutralidade do desenvolvimento científico e tecnológico.

A História do pensamento científico é uma constante confirmação de que os avanços têm lugar profundizando o conhecimento da realidade em campos definidos; é essa profundização da ação inicial a que permite chegar posteriormente a estabelecer laços entre campos aparentemente desligados. (CHRISPINO, 2016, p. 37)

[...] reconceitualizar ciência e tecnologia tal qual a tradição ensinada nas escolas, desconstruindo uma ciência herdada, pronta, infalível e uma tecnologia portadora de bondade e de progresso impregnado de bem-estar duradouro. A primeira preocupação era demonstrar que Ciência e Tecnologia são produzidas e mantidas por seres humanos que possui intencionalidades, interesses, limites crenças, valores e

planos de futuro. [...] que buscam ampliar fronteiras do conhecimento e produzir aparatos ou sistemas tecnológicos inovadores. Fica claro que a Ciência e a Tecnologia são produções humanas e, por isso, impregnados de humanidade em todos os seus matizes era o primeiro objetivo. (CHRISPINO, 2016, p. 5)

Uma nova sociologia enraizada, induzida da experiência comunitária latino-americana (p. 143). Uma sociologia da intervenção, capaz de “resgatar o homem ao homem”, um verdadeiro “saber da salvação” (Ramos, 1965, p. 15). (KERBAUY; NOVAES DE ANDRADE; HAYASHI, 2012, p. 41)

Embora não originária nesse espaço-tempo geográfico, a gestão tecnocrática de processos decisórios, o endosso aos denominados mitos tecnocráticos, conforme estudo de Auler (2002), encontra ampla aceitação e realimentação por parte de meios de comunicação bastante influentes no Brasil. (SANTOS; AULER, 2011, p. 80)

A ciência faz intimamente parte de nossa vida e, ao mesmo tempo, sua produção está de tal forma distante, que nós muito pouco conversamos sobre essas questões. Exatamente por isso é que a divulgação científica e a comunicação pública sobre C&T são fundamentais para a compreensão informada da nossa realidade cotidiana, da natureza do conhecimento científico e tecnológico existente e de seu papel nos processos cotidianos da vida. (KERBAUY; NOVAES DE ANDRADE; HAYASHI, 2012, p. 91-92)

[...] que utilizam elementos da História, Filosofia e Sociologia da Ciência para demonstrar como a investigação e a prática científica são influenciadas pelo contexto sociocultural e econômico predominante, sem usar, no entanto, esse contexto para politizar os estudantes. (KERBAUY; NOVAES DE ANDRADE; HAYASHI, 2012, p. 28)

Os autores em análise avançam suas argumentações para níveis mais ampliados do que o individual. Até porque, da tríade CTS, é no contexto social e na prática social que acontecem os benefícios e malefícios do desenvolvimento científico e tecnológico. É o nível social que vai comportar as discussões polêmicas e controversas sobre o desenvolvimento sustentável e a preservação da natureza, avançando para um debate filosófico sobre a preservação da natureza física e da natureza humana, tendo como objetivo culminante a emancipação desse humano em relação às amarras alienantes imediatistas do trato com a C&T da sociedade capitalista contemporânea.

O Núcleo de Significação “Nova ciência e a relação com as necessidades humanas, valores morais, a ética, a questão ambiental, e o desenvolvimento

sustentável” recém-analisado pode ser validado em trabalhos consolidados e reconhecidos por pesquisadores do subcampo científico CTS. Por exemplo, a preocupação e o compromisso com a formação de uma cultura de participação e exercício de prática cidadã responsável, posicionamento político, social e de valores, como condição de humanização e emancipação pode ser encontrado em Auler (2002); Carletto, Von Linsingen, Delizoicov (2006); Santos (2008); Baumgarten (2012).

No mesmo sentido, as influências dos fatores culturais, políticos, econômicos e epistêmicos relacionados ao desenvolvimento em C&T na sociedade contemporânea, considerados fatores determinantes nas formas de viver e também de compreender as contradições sociais, bem como propor posicionamento contrários aos pressupostos cientificistas são tratados em (SANTOS; MORTIMER, 2001; BAZZO; VON LINSINGEN; PEREIRA, 2003; VON LINSINGEN, 2004).

Outro foco de discussão trata das Ciências da Natureza como instrumentos que, por pertencerem ao contexto social, tornam-se propícios ao processo formativo cultural e social, tendo entre seus principais objetivos o de letramento científico e o de incentivo à participação nos processos decisórios sobre o desenvolvimento tecnocientífico (AULER, 2007; AULER; DELIZOICOV, 2001, 2006; AIRES; LAMBACH, 2010; SANTOS, 2006, 2008). Essa participação é denominada como “prática cidadã responsável” em vários trabalhos (BAZZO; VON LINSINGEN; PEREIRA, 2003; SANTOS, 2007b; 2008, 2009, 2011; SANTOS; MORTIMER, 2001; SANTOS; GRECA, 2006; VON LINSINGEN, 2007) e visa diminuir a influência dos mitos da concepção de neutralidade no desenvolvimento da Ciência e da Tecnologia, assim como a perspectiva salvacionista (AULER; DELIZOICOV, 2001; VON LINSINGEN, 2007; SANTOS, 2007b; 2008, 2009, 2011; SANTOS; MORTIMER, 2001; SANTOS; GRECA, 2006).

Nesse sentido, as políticas de desenvolvimento de Ciência e Tecnologia na América Latina são criticadas por espelhar o modelo de desenvolvimento dos países desenvolvidos, assim como o pensamento dos principais sujeitos envolvidos nas pesquisas científicas e desenvolvimento tecnológico, que, no caso do Brasil, por exemplo, a comunidade científica está quase que restrita aos centros de pesquisa universitários, em uma relação com empresas baseada em consultorias, haja vista

que o pesquisador universitário tem acesso a aparelhos caros financiados pelo Estado, e no Brasil não há incentivo pelo empresariado de abrir departamentos de pesquisa privados no setor industrial. Segundo essa linha de pensamento, os pesquisadores universitários responsáveis pela implementação das políticas de pesquisa e desenvolvimento em C&T necessitam de um olhar mais crítico ao conhecimento que produzem e difundem (BAZZO; VON LINSINGEN; PEREIRA, 2003; DAGNINO; THOMAS; DAVYT, 2003; VON LINSINGEN, 2007; DAGNINO; SILVA; PADOVANNI, 2011). Veja o que dizem os autores do *corpus* referente à PCT, e, em seguida trataremos dos efeitos na forma de discussão dos impactos no ambiente.

[...] considera as questões de desigualdade social decorrentes da exploração ambiental. [...] das causas estruturais da pobreza, da fome, incorporando questões de política social, como os direitos de grupos minoritários. (SANTOS; AULER, 2011, p. 34)

É necessária uma politização e reprojeto do conhecimento produzido de forma a viabilizar uma mudança social positiva. E para isso é imprescindível que os ambientes nos quais se produz conhecimento, que são justamente aqueles sobre os quais a ECTS pode atuar de modo privilegiado, seja mais coerentes com os valores da solidariedade, da justiça e do respeito pelo meio ambiente que são os que têm orientado desde o seu surgimento. (SANTOS; AULER, 2011, p.121-122)

[...] sobre política de ciência e tecnologia (CT) e sobre os propósitos da tecnociência, [...] tanto em função de problemas ambientais gerados pelo cenário sócio científico da CT [...] contribuição para a educação em ciência na perspectiva da formação para a cidadania. (SANTOS; AULER, 2011, p. 23)

O conhecimento científico e tecnológico e os processos de inovação (econômica e social) que dele decorrem podem ser instrumentos estratégicos para a promoção de desenvolvimentos sustentável, para a inclusão social e para a redução das desigualdades sociais e regionais em países historicamente marcados pela desigualdade como o Brasil. (KERBAUY; NOVAES DE ANDRADE; HAYASHI, 2012, p. 95)

Discussões sobre a perspectiva Ambiental (CTSA) e do desenvolvimento sustentável, englobando difusão do conhecimento tecnocientífico e as questões polêmicas e controversas podem ser observadas em Santos, et al. (2010); Vilches, Gil Pérez, Praia (2011); Baumgarten (2012); Amorim e Guiavant (2012); Trigueiro

(2012). Santos e Auler (2011) relatam que no II Siacts, ocorrido em 2010, na UnB, aconteceram debates calorosos sobre a questão da sustentabilidade, e, para eles, “o conceito polêmico é discutido em boa parte dos capítulos” (p.12) do livro por eles organizado.

Esse caráter polêmico, muitas vezes controverso e sempre contraditório do conceito sustentabilidade, tem sua base nas práticas dominantes na sociedade (econômica, política, cultural) determinadas pelas elites de poder, que ditam as principais referências para a produção e disseminação do ideário, dos valores e representações coletivas. Assim, a força e a legitimidade das alternativas de desenvolvimento sustentável, no sistema capitalista contemporâneo, dependem da racionalidade, argumentos e opções apresentadas pelos atores sociais representantes do pensamento burguês.

No *corpus* CTS, analisado nesta tese, aparecem dois termos: sustentabilidade e desenvolvimento sustentável. São vistos como unissonantes, ainda que se possam considerar com semânticas diferenciadas. Existem várias suposições e abordagens exemplificativas, nos trabalhos que estudei, que tratam das origens e as compreensões desses dois termos, primeiro sobre desenvolvimento sustentável e, posteriormente, sobre sustentabilidade, cotejando com desdobramentos de entendimentos e aplicação no campo educacional. Porém, não se pode ignorar que existe um indicativo de marco histórico na publicação do livro *Silent Spring* (CARSON, 1969).

Enfim, toda discussão ambiental que se desenrola no desenvolvimento do movimento CTS(A) traz a perspectiva de colocar a ideia de limites na relação desenvolvimento em C&T e o que a natureza, em resposta a esse desenvolvimento balizado pelo modelo hegemônico, impõe de limites à sociedade. Com base nesses pressupostos do movimento CTS, é possível sugerir que o conceito de desenvolvimento sustentável passou a ser central na agenda política mundial, em decorrência do relatório “Nosso futuro comum”, elaborado pela Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento da Organização das Nações Unidas (CMMAD, 1991), reforçando, agora com outros agentes da comunidade mundial, tudo o que já era defendido no âmbito do movimento CTS.

No referido documento, o conceito de desenvolvimento sustentável é representado pela ideia de se impulsionar o desenvolvimento tecnocientífico em tecnologias limpas, individualizando as responsabilidades sociais por problemas ambientais, salvaguardando processos econômicos e industriais “através da combinação entre a ideia do desenvolvimento sustentável e o neoliberalismo econômico enquanto proposta hegemônica na nova ordem.” (OLIVEIRA, 2012, p. 82). A seguir, alguns exemplos retirados do *corpus*.

Contemporaneamente, no Brasil, a popularização da ciência começa a ser encarada como um instrumento para tornar disponíveis conhecimentos e tecnologias que ajudem a melhorar a vida das pessoas e que deem suporte a desenvolvimentos econômicos e sociais sustentáveis. (KERBAUY; NOVAES DE ANDRADE; HAYASHI, 2012, p. 90)

[...] Parte-se do pressuposto de que a atual agenda de pesquisa não atende as demandas do conjunto da sociedade latino-americana, sendo, também, ambientalmente insustentável. (SANTOS; AULER, 2011, p. 74)

Ou seja, sua reprodução. Mediante a problematização desses valores, propõe-se a constituição de novos conhecimentos, de novas práticas, de valores democráticos e sustentáveis. (SANTOS; AULER, 2011)

Um dos debates calorosos se deu em torno da inclusão de discussões políticas sobre ciência e tecnologia, na educação em ciências. Sustentabilidade foi o outro tema abordado no segundo II SIACTS, cujo conceito polêmico é discutido em boa parte dos Capítulos desta obra. (SANTOS; AULER, 2011, p. 12)

A preocupação com a sustentabilidade esteve presente em várias edições do seminário Ibérico CTS e se alinha com a educação ambiental. (SANTOS; AULER, 2011, p. 31)

Temáticas estratégicas para a sustentabilidade econômica, social e ambiental tais como produção de alimentos transgênicos, clonagem, ambiente, energia nuclear, nanotecnologia, biotecnologia são tratadas de forma superficial e parcial, dependendo dos interesses envolvidos e não como um debate público com seus variados argumentos. (KERBAUY; NOVAES DE ANDRADE; HAYASHI, 2012, p. 94)

No segundo caso (o da revolução), a mudança social feita pela classe trabalhadora conduziria, por meio da apropriação da tecnologia existente, a um estilo de desenvolvimento social, econômico e ambientalmente sustentável. (SANTOS; AULER, 2011, p. 106-107)

[...] de forma a favorecer países menos desenvolvidos no seu desenvolvimento científico e tendo em vista resolver sustentadamente, e não só de forma local e temporária, problemas de qualidade de vida e bem-estar dos seus cidadãos. (SANTOS; AULER, 2011, p. 67)

A análise do discurso presente no documento (CMMAD, 1991) e das ideias defendidas no movimento CTS clareia a contradição capitalista interna que, semeando essa ideia de equilíbrio entre desenvolvimento e crescimento econômico via proteção ambiental, dissemina uma falácia segundo Cavalcanti (2002; 2012), tendo em vista que se observa a constituição de discursos que servem meramente a propósitos desenvolvimentistas e mercadológicos. Nesse sentido, o conceito de desenvolvimento sustentável carrega contradições e conflitos ao “[...] preconizar um futuro comum para todos, através de uma estratégia de desenvolvimento dentro do sistema capitalista [...]” (OLIVEIRA, 2012, p. 82).

Por sua vez, o conceito de sustentabilidade, empregado em diversos campos do saber, assume significados e valores distintos. A noção de sustentabilidade parece ter duas raízes, decorrentes das reflexões de seu sentido no contexto da ecologia e da economia. Assim, no âmbito da ecologia, a sustentabilidade refere-se “[...] à capacidade de recuperação e reprodução dos ecossistemas (resiliência) em face de agressões antrópicas (uso abusivo dos recursos naturais, desflorestamento, fogo etc.) ou naturais (terremoto, tsunami, fogo etc.)” (NASCIMENTO, 2012, p. 51). Já na segunda, o termo sustentabilidade foi apreendido pela esfera econômica, servindo como adjetivo do desenvolvimento sustentável, ora tratado.

A visão de sustentabilidade presente nos documentos CTS do *corpus* analisado se filia ao conceito traçado por Boff (2012), que defende ser sustentabilidade ações destinadas a manter as condições energéticas e físico-bioquímicas que sustentam todos os seres, visando à continuidade da vida e à manutenção das necessidades das gerações humanas, de tal forma que o capital natural seja mantido e enriquecido em sua capacidade de regeneração, reprodução e coevolução (BOFF, 2012), como pode ser observado nos fragmentos que se seguem:

A preocupação com a sustentabilidade esteve presente em várias edições do seminário Ibérico CTS e se alinha com a educação ambiental. (SANTOS; AULER, 2011, p. 31)

[...] a educação ambiental crítica e socioambiental, a qual incorpora uma visão das relações humanas no processo, com uma reflexão crítica sobre as complexas causas da degradação ambiental que envolve categorias como capitalismo, modernidade, industrialismo, urbanização, tecnocracia. (SANTOS; AULER, 2011, p. 33)

[...] a Educação CTS incorpora implicitamente os objetivos da Educação Ambiental (EA), pois o movimento CTS surgiu com uma forte crítica ao modelo desenvolvimentista que estava agravando a crise ambiental e ampliando o processo de exclusão social. (SANTOS; AULER, 2011, p. 31)

[...] já na década de 1970, com agravamento de problemas ambientais, o movimento de educação científica começou a incorporar ideias do movimento CTS em uma perspectiva de formação para a cidadania. (SANTOS; AULER, 2011, p. 22)

[...] o movimento ciência-tecnologia-sociedade (CTS), o qual surgiu no contexto de crítica ao modelo desenvolvimentista com forte impacto ambiental e de reflexão sobre o papel da ciência na sociedade. (SANTOS; AULER, 2011, p. 21)

A raiz dessa constatação está no fato de o desenvolvimento humano ser baseado no modelo predominante que já demonstrou ser ineficaz. Como afirma Boff (1996), esse modelo é baseado na ideia do lucro não para atender as necessidades sociais, mais as necessidades de mercado. Mesmo reconhecendo tentativa de ampliação do conceito de desenvolvimento nos documentos da ONU, Boff (1996) aponta que há um equívoco ao não se reconhecer que as causas reais da pobreza e da deterioração ambiental resultam do modelo de desenvolvimento praticado. [...] Podemos dizer assim que EDS reproduz o modelo de desenvolvimento praticado pelos países do Norte, que não se alinha com o que se defende para os países em desenvolvimento. (SANTOS; AULER, 2011, p. 35)

Nesse sentido, o contexto atual de crise econômica, associado a crise das mudanças climáticas, convida-nos a construir outro modelo de CT que rompa com o velho modelo consumista movida pela lógica do lucro independente de suas consequências socioambientais. (SANTOS; AULER, 2011, p. 38)

[...] a maioria das pessoas que escolheram trabalhar com C&T (os membros da comunidade de pesquisa entre elas), em especial aqueles que trabalham no campo CTS, e com ainda mais razão os que dedicam à ECTS, possuem um “coração vermelho” (CV). Elas almejam a inclusão social, uma sociedade mais justa, equitativa e ambientalmente sustentável. (SANTOS; AULER, 2011, p. 104)

Nesse sentido, em minha concepção, CTS é um conceito integrativo, complexo, uma espécie de conceito “guarda-chuva”, reforçando as ideias de construção de um novo paradigma civilizatório e de não restrição da ecologia e educação ambiental ao ambientalismo, como já defendem(ram) pesquisadores do movimento CTS (e CTSA), alinhando o conceito de sustentabilidade a temas amplos que dizem respeito à sociedade, desenvolvimento, educação, valores e emancipação humana (SANTOS et al. 2010; VILCHES; GIL PÈREZ; PRAIA, 2011; BAUMGARTEN, 2012; AMORIM; GUIAVANT, 2012; TRIGUEIRO, 2012).

3.5.2 Ciência, Tecnologia e a educação escolar

Este núcleo se constituiu a partir do afunilamento das narrativas dos autores, saindo da macroestrutura social, porém considerando-a como determinante do processo educativo formal sobre a temática Ciência e Tecnologia. As discussões CTS no campo educacional no Brasil têm suas origens na década de 1980, da abertura democrática e no processo político e de construção de políticas públicas educacionais, o que pode ser observado pela incorporação de muitas ideias defendidas no campo educacional CTS das Ciências da Natureza e suas Tecnologias nos documentos oficiais (STRIEDER et al., 2016).

Uma vez oficializado em documentos orientadores da educação básica, os sistemas educacionais e unidades escolares, essas últimas em seus projetos pedagógicos, passam a direcionar discussões e planejamentos eivados por características curriculares, temáticas (abordagens, enfoques ou outros *slogans* – CTS) e objetivos da EOCTS, como pode ser observado nos indicadores basilares do NS “Ciência, Tecnologia e educação escolar”.

Como fica a postulação de mudanças radicais da educação em ciências, a participação em processos decisórios, num contexto caracterizado historicamente por tentar enfrentar problemas educacionais apenas mediante a busca de inovações metodológicas? Os currículos, por exemplo, de Física e Química, têm permanecido intocáveis por muitas décadas. Ou seja, sem enfrentar o debate curricular, com efetivas mudanças teórico-metodológicas, na educação básica, tudo indica que esse campo de trabalho (CTS), emergente, transformar-se-á em mais um modismo. (SANTOS; AULER, 2011, p. 89)

[...] novas e diversas propostas de ciência escolar foram introduzidas, estimuladas por fatores como: uma reavaliação da cultura ocidental, uma emergente necessidade de educação política para a ação, uma demanda de aproximações interdisciplinares na educação científica organizadas ao redor de problemas amplos. (SANTOS; AULER, 2011, p. 79)

[...] recomendável que este “produto cultural” tenha suspensa as suas “notas históricas adjetivas”, de forma a catar os seus determinantes, processo que possibilitará, em outro contexto, a sua assimilação crítica e não mais uma estéril transplantação literal. (KERBAUY; NOVAES DE ANDRADE; HAYASHI, 2012, p. 42)

[...] com base em referências sobre o propósito de CTS em compreender a complexidade e as forças de poder presentes nas decisões de CT, classificaram os currículos com ênfase em CTS em duas visões: a reducionista e a ampliada. (SANTOS; AULER, 2011, p. 30)

Um novo mundo, mais inclusivo e distributivo, pode se tornar possível para a maior parte da população do planeta se e quando partirmos de uma lógica que coloque o social e o respeito ao planeta que habitamos como referências fundamentais da ação desenvolvimentista. (KERBAUY; NOVAES DE ANDRADE; HAYASHI, 2012, p. 97)

[...] na primeira estariam os materiais em que CTS é apresentado como caráter motivador e eventual, enquanto que na última os materiais são caracterizados por estudos das inter-relações CTS numa perspectiva sociológica (SANTOS; AULER, 2011, p. 29)

Trabalhar a questão da Ciência e da Tecnologia na perspectiva CTS é trabalhar em uma visão diferente daquela popularizada de que a Tecnologia é dependente da Ciência e que foi construída a partir desta. Na visão CTS, esses campos do conhecimento tem sua distinção fundamentada historicamente e culturalmente, são objetivações de realidades concretas construídas a partir de múltiplas determinações.

Embora atualmente a Tecnologia encontre um respaldo determinante na Ciência, fenômeno que ocorre a partir do nascimento da Ciência moderna, esse ramo do conhecimento humano, a Tecnologia, não nasce com esta Ciência. Essa confusão conceitual ou entendimento divergente do campo CTS pode ser observada nas afirmações de muitos pesquisadores do ensino de Ciências ou da Educação em geral, e, para salientar, transcrevo uma citação de Saviani (2013c), meu principal referencial teórico-pedagógico.

Com efeito, a técnica pode ser definida, de modo simples, como a maneira julgada correta de se executar uma tarefa. E quando a técnica é derivada do conhecimento científico, ou seja, quando ela se fundamenta com princípios cientificamente estabelecidos, ela denomina-se tecnologia. (SAVIANI, 2013c, p. 63)

São inúmeros os trabalhos CTS que concentram esforços no debate entre as relações da Ciência e da Tecnologia defendendo a distinção entre esses campos do conhecimento humano. Frequentemente é localizada entre as funções abstratas do saber e do fazer, tendo como elo uma essência social (PINCH; BIJKER, 1984; FEENBERG, 1995; AULER; DELIZOICOV, 2001; 2013; DAGNINO, 2007).

Nessa concepção, a Tecnologia se coloca como um saber que pode ser incorporado ou não em artefatos. A Ciência e a Tecnologia são vistas pelos defensores dessa ideia dissociativa com possibilidades de benefícios mútuos. São compreendidas como uma construção histórica social alimentada por interesses, crenças e valores de diferentes grupos ou atores sociais que influenciam o processo de planejamento técnico. Novamente, chegamos ao ponto da defesa de maior participação qualitativa na tomada de decisão como possibilidade de democratizar a Tecnologia (e a Ciência) na prática social, que se trata, também, de um ponto de convergência e interação internúcleos do *corpus* CTS.

Dagnino (2007) associa a concepção determinista da Tecnologia à concepção de Karl Marx sobre a Tecnologia como uma força de propulsão inevitável da sociedade, submetida ao estabelecimento de eficiência e progresso, tomando um papel opressor em um primeiro momento, mas, quando apropriada pela classe trabalhadora, será uma ferramenta importante na transformação social rumo ao socialismo. Dagnino (2007) adota a denominação determinista para essa concepção que, para ele, decorre da visão de Marx. A partir dessas afirmações, constrói-se uma crítica ao marxismo tradicional (com base na Escola de Frankfurt) sugerindo que a Tecnologia está tomada por valores burgueses a serviço do capital, e por isso, faz-se necessário abandonar toda a Ciência e a Tecnologia capitalista.

Esse é o posicionamento crítico-reprodutivista, identificado por Saviani (2008a; 2013a) em relação a proposições pedagógicas presentes no cenário nacional, aplicado à concepção determinista da relação Tecnologia e Sociedade.

Dagnino (2007) apresenta, também, outra abordagem crítica que denominou de adequação sociotécnica, gestada com a contribuição de sociólogos da Tecnologia, e consiste na defesa de um reprojeto das Tecnologias atualmente disponíveis. Os indicadores que corroboram com esta visão CTS da Tecnologia e sua relação com a educação tecnológica são expressos a seguir.

A relação entre história, trabalho e cultura material nos conduz, novamente, a tecnologia. Freitas (2006), que já elabora e demonstra a importância da obra de Vieira Pinto ao estudo histórico da tecnologia (KERBAUY; NOVAES DE ANDRADE; HAYASHI, 2012, p. 36)

Contemporaneamente, no Brasil, a popularização da ciência começa a ser encarada como um instrumento para tornar disponíveis conhecimentos e tecnologias que ajudem a melhorar a vida das pessoas e que deem suporte a desenvolvimentos econômicos e sociais sustentáveis. Tais ações podem ter um importante papel de apoio às atividades escolares, mas não devem ser vistas apenas como um complemento ao ensino formal, pois se dirigem a um público amplo e carregam um significado diferente da formação escolar. (KERBAUY; NOVAES DE ANDRADE; HAYASHI, 2012, p. 90-91)

[...] os conhecimentos científicos aparecem como obra de gênios isolados, ignorando-se o papel do trabalho coletivo, dos intercâmbios entre equipes, essenciais para favorecer a criatividade é necessário para bordar situações abertas, não familiares [...] Com efeito, habitualmente a tecnologia é considerada uma mera aplicação dos conhecimentos científicos. De fato, a tecnologia tem sido vista tradicionalmente como uma atividade de menor status que a ciência “pura”. (CHRISPINO, 2016, p. 34)

Em sociedades democrática, os indivíduos devem ter o direito e o dever de se implicarem nas grandes decisões que envolvam opções de natureza científica e técnica. Nesse enquadramento, torna-se evidente que precisamos, então, dispor, na medida necessária, de conhecimentos *em* ciência e tecnologia, mas também *sobre* ciência e tecnologia. (SANTOS; AULER, 2011, p. 144, *grifos do autor*)

O Núcleo de Significação “Ciência, Tecnologia e educação escolar” incorpora indicadores de que na prática educativa no contexto escolar, no universo dentro e fora de sala, devem-se propiciar processos de ensino e aprendizagem tendo como horizonte o letramento científico e tecnológico como dimensão fundamental numa dinâmica social crescentemente relacionada ao desenvolvimento científico-tecnológico. Esse rótulo, letramento/alfabetização abarca um espectro bastante

amplo de significados com objetivos balizadores diversos e difusos. Auler e Delizoicov (2001; 2013), por exemplo, trabalham com duas perspectivas, as quais foram denominadas de reducionista e ampliada. A primeira desconsidera a existência de construções tácitas referente à produção do conhecimento científico e tecnológico, geralmente associada àquela ideia de neutralidade destes campos do conhecimento humano irrigados com mitos da superioridade do modelo de decisões tecnocráticas, da perspectiva salvacionista e o determinismo tecnológico.

Já a ampliada busca compreender as interações CTS associando o ensino de conceitos científicos com a problematização desses mitos, tendo por finalidade respaldar ações no processo de formativo. Esses elementos compõem o que estou denominando de visão CTS do papel da educação científica e tecnológica no nível básico, alicerçada pelos indicativos que se seguem, e que compõem preocupações para uma sólida formação inicial e continuada de professores de Ciências preocupados com o letramento CTS.

Movimento CTS é entendido como uma inovação Educacional que está em consonância com as mais relevantes e atuais recomendações internacionais para proporcionar no ensino de ciências a alfabetização científica e tecnológica mais completa e útil possível para todas as pessoas. (CHISPINO, 2016, p. 7)

[...] o segundo momento é marcado pelo surgimento de cursos programas estudos CTS voltados, principalmente, para a alfabetização sobre tecnologia, e o que transcende a alfabetização em tecnologia que não deve permitir a visão ingênua de achar que “se nos entendesse melhor (a tecnologia), nos queria mais”. CUTCLIFFE, 2003, p. 16, apud CHISPINO, 2016, p. 17)

Essa orientação para o ensino das ciências corresponde à ideia de ensino para a literacia científica, ligada ao exercício de uma cidadania responsável, no qual se inclui conhecimento substantivo, conhecimento processual, conhecimento epistemológico, pensamento crítico, capacidade de exposição de ideias, de elaboração de argumentos, de análise e de síntese, bem como a explicação de atitudes inerentes ao trabalho em ciência. (SANTOS; AULER, 2011, p. 148)

Quanto aos objetivos da Educação CTS, sistematizados na referida pesquisa, pode-se destacar: promover o interesse dos estudantes em relacionar a ciência com aspectos tecnológicos e sociais, discutir as implicações sociais e éticas relacionadas ao uso da ciência-tecnologia (CT), adquirir uma compreensão da natureza da ciência e do trabalho científico, formar cidadão científica e tecnologicamente alfabetizados capazes de tomar decisão informadas e desenvolver o

pensamento crítico e a independência intelectual. (CHISPINO, 2016, p. 19)

A alfabetização científica é considerada por Chassot (2000) como um conjunto de conhecimentos que facilitam aos indivíduos fazer uma leitura do mundo em que vivem, entendendo as necessidades de transformá-lo para melhor. Para Krasilchik e Marandino (2004), a alfabetização científica em ciências e tecnologia é uma necessidade do mundo contemporâneo, pois problematiza os impactos da ciência na sociedade e promove a participação efetiva da população na tomada de decisões sobre assuntos dessa natureza. Durant (2005, p. 13), de modo semelhante, diz que a alfabetização científica “designa o que a população deveria saber a respeito de ciência, e a difusão do seu uso reflete uma preocupação acerca do desempenho dos sistemas educacionais vigentes”. [...] uma pessoa alfabetizada cientificamente possui: *i*) um vocabulário básico de termos e conceitos científicos e tecnológicos; *ii*) uma compreensão dos processos ou dos métodos científicos para testar os modelos de realidade; *iii*) uma compreensão do impacto da ciência e da tecnologia na sociedade. Para Fourez (1995), não se trata de mostrar a ciência como a mídia já faz, de forma maravilhosa, mas de disponibilizar os aspectos que permitam ao cidadão tomar decisões e compreender o que está no discurso dos especialistas. (SANTOS; AULER, 2011, p. 400-401)

Nesse enquadramento, a orientação CTS e o pensamento crítico (PC) afiguram-se, hoje, como elementos basilares em currículos de ciências e da matemática numa perspectiva de literacia, visando a formação de cidadãos capazes de pensar e agir criticamente sobre questões sociais de âmbito científico-tecnológico. (SANTOS; AULER, 2011, p. 418)

Segundo o mesmo critério de análise e posterior validação do atual Núcleo de Significação em trabalhos consolidados considerados referências indispensáveis para discutir o movimento CTS no cenário brasileiro, lembremos de linhas anteriores deste trabalho, quando tratei da intenção de promover a educação científica e tecnológica dos cidadãos, auxiliando o aluno a construir conhecimentos, habilidades e valores necessários para tomar decisões responsáveis sobre questões de Ciência e Tecnologia na sociedade e atuar na solução de tais questões. Utilizei os seguintes trabalhos para dar base a essas afirmações: Santos e Schnetzler (1997); Santos e Mortimer (2000); Auler e Bazzo (2001); Auler e Delizoicov (2001); Auler (2002; 2007); Aikenhead (2006); Santos (2000; 2001; 2006a; 2006b; 2007a; 2007b; 2008; 2009; 2011).

Em uma importante revisão de literatura sobre a Educação CTS, Santos e Mortimer (2000) destacam várias tendências e modalidades curriculares, em que os autores fazem referência ao valor atribuído a C ou a T ou a S (Cts, cTs ou ctS) na tríade CTS dentro desses programas instrutivos. Com base nisso, eles propõem alguns “pontos-chave” para a Educação CTS, quais sejam: (i) proporcionar aos alunos meios para emitirem julgamentos conscientes sobre os problemas sociais; (ii) valorizar e aprofundar a história e a natureza da Ciência; (iii) tornar a Ciência mais acessível e atraente a alunos de diferentes capacidades e sensibilidades; e (iv) preparar os jovens para a prática cidadã e a construção de uma sociedade mais democrática.

A fazer críticas à visão clássica da Ciência e da Tecnologia que adota esses campos do conhecimento como autônomos à cultura, pelo mito da neutralidade e visão triunfalista do desenvolvimento tecnocientífico, Bazzo, Linsingen e Pereira (2003) e Auler (2002) defendem a interferência social, via participação crítica, dentro das perspectivas teóricas defendidas pelo campo CTS enquadradas no núcleo de significação, por mim denominado de “Ciência, Tecnologia e educação escolar”.

3.5.3 EOCTS na escola com ensino na abordagem humanista

Este núcleo se constituiu a partir de duas linhas de narrativas dos autores investigados no *corpus* CTS, quais sejam: o entendimento e os objetivos do que seja uma educação humanista no ensino de Ciências e quais teorias pedagógicas progressistas têm como característica uma educação humanista. O problema é que nos textos não há uma definição clara do que vem a ser filosoficamente esse humanismo. No entanto, podem ser extraídos, a partir das argumentações e dos referenciais dos autores, alguns indicativos.

A concepção humanista na Educação CTS no cenário brasileiro guarda intimidade com o humanismo de Paulo Freire. Para Mendonça (2006), as influências humanistas no pensamento de Freire são: o humanismo existencialista, o cristão, o marxista e o pensamento da fenomenologia. É um humanismo que se funda em um compromisso radical com o homem concreto e a transformação, para melhor, no sentido de ser mais, de se humanizar pela práxis, inserindo-se na realidade e

superar as situações de desumanização. Nesse sentido, é uma humanização que articula as dimensões ontológica, pedagógica e antropológica, historicamente apoiadas em concepções político-sociais de que os seres humanos, como genéricos históricos, constituem-se como inconclusos.

O homem está no mundo e com o mundo. Se apenas estivesse no mundo não haveria transcendência nem se objetivaria a si mesmo. Mas como pode objetivar-se, pode também distinguir entre um eu e um não-eu. Isso o torna um ser capaz de relacionar-se; de sair de si; de projetar-se nos outros; de transcender. Pode distinguir órbitas existenciais distintas de si mesmo. Estas relações não se dão apenas com os outros, mas se dão no mundo e pelo mundo (FREIRE, 1979, p. 30)

Aikenhead (2004; 2006) propõe que os objetivos de ensino de Ciências devem ser organizados em uma perspectiva humanista. O conceito humanista utilizado por esse autor refere-se a valores, à natureza da Ciência, aos aspectos sociais e culturais da Ciência, e ao caráter humano da Ciência revelado por meio de sua sociologia, história e filosofia.

De forma panorâmica, pode-se caracterizar a concepção humanista presente no discurso dos autores do *corpus* CTS, abrangendo correntes que Saviani (2008a) classificou como presentes no pensamento pedagógico escolanovista, como o Pragmatismo, o Historicismo, o Existencialismo e a Fenomenologia. A concepção dialética, interessada no homem concreto constituído como síntese de múltiplas determinações, aos valores baseados na razão, na lógica e em outras faculdades próprias do ser humano, também aparece no campo humanista CTS, como pode ser observado nos fragmentos indicadores que se seguem:

[...] a cultura medieval encontrava o seu fundamento na sua relação com Deus; a cultura humanista do Renascimento esforçou-se por definir uma ideia reguladora da personalidade realizada; a partir da revolução mecanicista, é a relação com o mundo que se tornará mais importante do que a relação com Deus e a relação consigo próprio. Diferentes modos de estar no mundo, em boa parte induzidos pelos avanços da tecnociência, implicaram frequentes confrontos entre a ciência e os poderes estabelecidos. (SANTOS; AULER, 2011, p. 58)

Nem sempre o papel transformador da tecnociência é convergente com valores éticos e cultura democrática e humanista (SANTOS; AULER, 2011, p. 55)

[...] minha convicção de que o sentido do progresso tecnocientífico é possível de ser orientado numa perspectiva mais humanista. Nesse contexto, a tese central do estudo é de que as relações entre tecnociência e poder podem e devem ser reformuladas segundo linhas mais democráticas, de forma a reconciliar valores e cultura democrática e humanista com progresso tecnocientífico. (SANTOS; AULER, 2011, p. 51)

Nesse sentido, entendendo os estudantes como seres em construção, históricos, integrantes da sociedade tecnocientífica, ao definir os objetivos da Educação CTS em uma perspectiva humanista, os autores falam dos valores como guias e indicativos para uma participação efetiva dos estudantes em seus contextos sociais. Também se prega a necessidade de letramento científico e tecnológico como ferramentas culturais que auxiliariam no desenvolvimento humano das novas gerações, alinhando as necessidades individuais e coletivas à especificidade da sociedade de classe e dos meios de produção. Contudo, percebe-se que esse processo de humanização no discurso CTS está mais associado a um processo adaptativo social, ou seja, um processo educativo voltado para a emancipação política.

[...] promove a formação do cidadão crítico, que é um sujeito que, sem romper com a lógica burguesa, possui os seus direitos garantidos pelo Estado, tem consciência dos seus deveres perante este e está inserido na sociedade não mais como uma figura marginalizada, e sim de preferência, como um grande consumidor consciente ambientalmente e que promove o desenvolvimento sustentável. (PINHEIRO, 2016, p. 20)

Como tratado no capítulo 1 desta tese, um dos motivos que me levou a investigar os benefícios e as dificuldades de se teorizar sobre as convergências e distanciamentos da PHC com a EOCTS foi a possibilidade de contribuir com o movimento de aproximação da Educação CTS com pedagogias críticas no cenário brasileiro como defendem Auler (2002); Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002); Carletto, Von Linsingen e Delizoicov (2006); e Santos (2008). Na mesma ocasião, citei que esse movimento de aproximação EOCTS com pedagogias crítico-progressistas tem maior expressão na denominada visão Freire-CTS (AULER, 2002; CARLETTO; VON LINSINGEN; DELIZOICOV, 2006; SANTOS, 2008) e com o modelo didático proposto por Aikenhead (1994), e justifiquei que Strieder (2012) argumenta sobre a necessidade de se constituir parâmetros sólidos para o campo

educacional, pedagógico e de formação de professores para o movimento educacional CTS brasileiro. Fundamentados nesses dois princípios basilares – pedagogia de Freire e didática de Aikenhead – e da necessidade de aprofundar e intensificar investigações sobre o papel social do ensino científico e tecnológico (AULER, 2002; SANTOS, 2011; STRIEDER, 2012), na formação das novas gerações, que observei algumas argumentações dos autores do *corpus* CTS, quando sinalizaram:

[...] têm afirmado que falta uma estrutura teórica nas orientações CTS para sustentar as atividades pedagógicas do professor, o que pode ser preenchido com a base teórica dos estudos de questões sociocientíficas. [...] desenvolvidas com base em modelos de dimensões éticas da ciência, dos princípios do raciocínio das crianças e do desenvolvimento emocional dos estudantes, os quais são fundamentados no entendimento da natureza da ciência. (SANTOS; AULER, 2011, p. 26-27)

Dessa forma, a construção de uma nova consciência nacional seria concomitante a uma transformação qualitativa na cultura e nos processos técnicos, para as quais colaboraria uma nova educação que preparasse o educando para um *novo modo de pensar e de sentir a existência, em face das condições nacionais em que se defronta* (PINTO, 1960, p. 121), baseado na noção de que o saber deve estar voltado para o esforço de transformação coletiva da realidade. (KERBAUY; NOVAES DE ANDRADE; HAYASHI, 2012, p. 38, *grifos dos autores*)

[...] segundo Freitas (1998), esta característica o levaria a ser reconhecido como *teórico do caráter emancipatório contido na cultura popular* (p. 30-31). O destacado papel concedido a educação, por sua vez, contribuiria para elaboração dos elementos teóricos cruciais para seus futuros combates por uma educação não elitista, onde a teoria e a prática seriam integradas, do modo como ele (Vieira Pinto) a concebia. (KERBAUY; NOVAES DE ANDRADE; HAYASHI, 2012, p. 39, *grifos dos autores*)

Na educação em ciências, particularmente no âmbito do denominado movimento Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS), a tensão entre postulações democráticas e tecnocráticas, em temas sociais envolvendo ciência e tecnologia (CT), tem sido constante. [...], como a suposta neutralidade da ciência e o determinismo tecnológico, alicerces da concepção tecnocrática, são pouco problematizadas. Assim, a transformação da retórica democrática em ações educativas efetivas requer uma constante vigilância em relação às “recaídas tecnocráticas”. [...] Parte-se do pressuposto de que a atual agenda de pesquisa não atende as demandas do conjunto da sociedade latino-americana, sendo, também, ambientalmente insustentável. (SANTOS; AULER, 2011, p. 74)

Participação circunscrita à democracia liberal, restrita à moldura de um “modelo civilizacional” que, nas palavras de Santos (2005), não é distributivo e nem generalizável para o conjunto da população. Participação para legitimar o “fim da história”, do capitalismo supostamente triunfante ou uma participação que tenha como horizonte a construção de outros mundos possíveis, a exemplo da economia solidária? Ainda, o que é uma sociedade democrática? É possível a democracia política num contexto de não democratização econômica? [...] qual a contribuição da educação escolar para a construção da democracia econômica, política, social, cultural neste país. (SANTOS; AULER, 2011, p. 79)

[...] a Educação CTS pretende também uma melhor compreensão da ciência da tecnologia em seu contexto social, incidindo nas interlocuções entre os desenvolvimentos científico e tecnológico e os processos sociais. (ACEVEDO; VÁZQUEZ; MANASSERO, 2001, apud CHRISPINO, 2016, p. 6-7, *grifos do autor*)

Bazzo, Linsingen e Pereira (2003, p. 125) escreveram: Os estudos CTS definem um e um campo de trabalho recente e heterogêneo, ainda que bem consolidado, de caráter crítico a respeito da tradicional imagem essencialista da ciência e da tecnologia, e de caráter interdisciplinar por convergirem nele e disciplinas como a filosofia e história da ciência e da tecnologia, sociologia do conhecimento científico, a teoria da educação e a economia da mudança técnica. Os estudos CTS buscam compreender a dimensão social da ciência e da tecnologia, tanto desde o ponto de vista dos seus antecedentes sociais como de lutas consequências sociais e ambientais, ou seja, tanto no que diz respeito aos fatores de natureza social, política ou econômica que modulam a mudança científico-tecnológica, como pelo que concerne as repercussões éticas, ambientais ou culturais dessa mudança. (CHRISPINO, 2016, p. 21)

Como pode ser observado nesta análise global dos NS propostos para o *corpus* CTS há uma convergência do macrosocial, partindo de uma caracterização geral do movimento CTS e todo arcabouço teórico produzido nas últimas décadas, situados histórica e geograficamente com elementos culturais gerais humanos, tendendo a um afunilamento para contextos cada vez mais microssociais, em que chegamos ao contexto escolar e à prática de sala de aula, passando pelas especificidades das políticas públicas de C&T e políticas educacionais nacionais e regionais.

Nesse sentido, prezando pela lógica estabelecida nos objetivos do presente trabalho, que seria, de estabelecer um quadro teórico das aproximações EOCTS &

PHC para a formação de professores de Química (Ciências da Natureza), dou especial atenção ao próximo NS, identificado no *corpus* CTS.

3.5.4 Educação científica e formação de professores na perspectiva CTS

Este núcleo se constituiu a partir da diegese argumentativa dos autores quando sinalizam o papel do educador no processo ensino-aprendizagem. Por ser o movimento CTS uma abordagem social das inter-relações científicas e sociais em uma vertente mais de esquerda progressista (BAZZO; VON LINSINGEN; PEREIRA, 2003; SANTOS, 2011), segundo Teixeira (2003), a pesquisa dessa área não tem conseguido “articular convincentemente um movimento orgânico que se mostre como real opção na construção de uma escola cidadã, uma proposta pedagógica que não se defina somente pelas necessidades e interesses do capital” (p. 177), o que tem inviabilizado a construção e o fortalecimento de valores éticos e princípios de justiça social na perspectiva de transformação da sociedade, um dos pilares defendidos pelos pesquisadores em CTS.

Nesse contexto, o papel do professor articulado com os objetivos da educação científica deveria ser o eixo central em uma formação inicial e continuada de professores de Ciências. O papel do professor como sujeito social responsável é o de transmitir os conhecimentos científicos historicamente constituídos, dando condições (letramento) para que os estudantes caminhem para a emancipação crítica e consciência da necessária participação no processo decisório sobre C&T nas várias esferas que a discussão possa orbitar. Quanto aos objetivos da educação, trata-se daquela de humanização das novas gerações em toda cultura clássica e erudita, dando-lhes ferramentas para a desalienação, pela conscientização de classe em si, caminhando para a objetivação concreta de classe para si (SAVIANI, 2013a; 2013c; SAVIANI; DUARTE, 2015).

Para isso, os indicativos referentes à formação de professores de Ciências na perspectiva crítico-progressista, historicizada, parte da constituição no sujeito educador e a percepção da impossibilidade de sua completude profissional e técnica. Também da necessidade de maior familiaridade com os conhecimentos científicos das humanidades, na formação de uma consciência filosófica (SAVIANI,

2013c), para, assim, assumir um posicionamento didático e pedagógico alinhado com as perspectivas do movimento educacional CTS, como pode ser observado nos indicativos constituintes do NS em análise.

Ao transferir de forma difusa para a população a responsabilidade de atuar eticamente, essa estratégia parece esquecer o ator responsável pela produção da tecnociência (a comunidade de pesquisa) e ainda a responsável pela formação de outros pesquisadores, professores e uma ampla gama de profissionais que passam pelas instituições de ensino. [...] para neutralizar a influência que tem, por meio da educação científica e tecnológica e da formação de novos pesquisadores, na formação profissionais “sem coração”, e da participação na elaboração das políticas de C&T e de ensino superior. [...], por meio da formação de profissionais de novo tipo para construção de uma sociedade melhor, justifica o tom provocativo, quase militante que marcou a elaboração deste trabalho. (SANTOS; AULER, 2011, p. 130-131)

As sugestões de trabalho que a seguir se enumeram valem como um todo e seguramente não são independentes. [...] 1. É necessária uma maior transparência do discurso político. [...] Por isso mesmo é um ato de cidadania desocultá-lo [...] esclarecer critérios e sentido das suas decisões. [...] 3. O conteúdo e os objetivos de programas internacionais de ciência devem ser reorientados de forma a melhor servir necessidades humanas básicas a toda humanidade, e não só a uns poucos privilegiados [...] direitos humanos. [...] 4. [...] redefinir o papel do aconselhamento científico especializado e os limites do poder de ambas as partes, políticos e cientistas. [...] cientistas devem ter uma maior sensibilidade para o impacto social e político do seu aconselhamento. [...] 5. [...] de forma a favorecer países menos desenvolvidos no seu desenvolvimento científico e tendo em vista resolver sustentadamente, e não só de forma local e temporária, problemas de qualidade de vida e bem-estar dos seus cidadãos. [...] 6. É necessário assegurar a formação interdisciplinar dos cientistas no âmbito das Ciências Sociais. [...] formação ética social e profissional, algo distinta da ética pessoal. [...] fazer do pensamento ético uma segunda natureza de jovens cientistas. [...] 7. “A distância entre o que os cientistas sabem e o que o público entende é uma das maiores ameaças a uma política pública e científica lúcida. é necessário melhorar a difusão da ciência pelos meios de comunicação em massa” (MAYOR, 1998, p. 134). [...] 8. Sem uma educação em ciência de qualidade não é possível o crescimento pessoal de cada cidadão, permitindo-lhe ter uma leitura do mundo que vá para além do senso comum [...] a organização do ensino (sobretudo no ensino fundamental), dos conteúdos no quadro de uma abordagem CTS ou da formação de professores. [...] 9. [...] “os manuais escolares de hoje relatam minuciosamente as conquistas da ciência com orgulho. Mas há algo de importante para o avanço da ciência que está ausente das vidas dos nossos filhos. Falta encantamento pelo progresso futuro da ciência, um crescente

desinteresse cultural por ela” (GENNES, 2001). O mesmo é dizer que ela não seduz os jovens. [...], nós não temos isso (crítica científica); temos a criação – a pesquisa científica, as ideias, os novos conhecimentos – [...] além da problematização e da discussão, o ensino científico deve ter por objetivo contribuir para a formação de cidadãos capazes de compreender e questionar a ciência do seu tempo. Os avanços tecnológicos precisam de ser discutidos em relação ao contexto histórico-social em que vivemos. (SANTOS; AULER, 2011, p. 66-70)

[...] como atuam os membros da “comunidade da ECTS” de “corações e mente vermelhas”, que adotam a “via filosófica” para convencer seus colegas acerca da necessidade de alterar o que vimos denominado de seu comportamento apático. (SANTOS; AULER, 2011, p. 116)

“CV-MC (Coração vermelho-Mente Cinza) não praticam sua rejeição ao UT” (Ufanismo Triunfalismo). A ela demos nome de “via da política”, uma vez que ela se propõe a mostrar as consequências do comportamento da comunidade da ECTS para a política de C&T e de educação superior. E dessa forma, ao mostrar como ele é prejudicial para o desejo de consolidar a ECTS, motivar essa comunidade para alterá-lo. [...] pela “via filosófica”, mudar o comportamento apático da comunidade da ECTS e, assim, acelerar o processo de implantação da ECTS. (SANTOS; AULER, 2011, p. 122)

A Resolução nº 2, de 1º de julho de 2015 (BRASIL, 2015) define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial e Continuada da Educação Básica com uma compreensão “ampla e contextualizada de educação e educação escolar”, na perspectiva de garantir, com qualidade, os direitos e objetivos de aprendizagem. Sendo assim, trata da educação escolar defendendo-a como “contextualizada” de modo sistemático e sustentável por meio de processos pedagógicos para a formação ampla e cidadã e para o aprendizado das novas gerações.

Na referida resolução, a formação de professores é considerada um processo dinâmico e complexo que visa à melhoria permanente da qualidade social da educação, que contribua para uma nação “soberana, democrática, justa, inclusiva e que promova a emancipação dos indivíduos e grupos sociais, atenta ao reconhecimento e à valorização da diversidade” (BRASIL, 2015, p. 4). O processo formativo se dá dentro dos princípios da práxis (a articulação entre a teoria e a prática no processo de formação docente), tendo a concepção de educação como processo emancipatório permanente e reconhecimento da especificidade do trabalho docente, afirma que o projeto de formação deve contemplar as “questões

socioambientais, éticas, estéticas e relativas à diversidade étnico-racial, de gênero, sexual, religiosa, de faixa geracional e sociocultural como princípios de equidade” (p. 5) na promoção de uma educação na e para cidadania.

As alterações legais regimentares e curriculares mais modernas do cenário nacional têm proposto para o ensino de Ciências não apenas uma reestruturação curricular/conceitual, mas também a valorização do desenvolvimento de novos procedimentos ligados ao campo das atitudes e valores, aproximando os conhecimentos da área pedagógica, das Ciências Humanas aos conhecimentos técnicos e científicos das Ciências da Natureza. Tais transformações estão em consonância com o movimento educacional CTS (STRIEDER et al., 2016), e tem orientado socialmente o ensino de Ciências ao centrá-lo na formação cidadã do estudante.

[...] destaca a polarização entre o ensino de Ciências Naturais e o ensino de Ciências Humanas que analisam implicações sociais da CT, em que os currículos com enfoque CTS teriam uma variação da ênfase na abordagem em torno desses dois polos. [...] introdução de CTS nos conteúdos das disciplinas de ciência. (SANTOS; AULER, 2011, p. 29)

(1,4) a história da relação CTS teve como primeira característica uma relação aquela visão a crítica e neutra que se deu a ciência e tecnologia ao longo do tempo com o amadurecimento dos estudos CTS e se transformou efetivamente numa área linear/ transdisciplinar que atrai estudantes e profissionais da área das chamadas ciências exatas da natureza mas que também recrutou alunos e pesquisadores das chamadas ciências humanas e sociais essa é uma importante oportunidade de aproximar duas culturas a chamada humanística e a dita científico-tecnológica que foram separadas Em algum momento da história como propõe Snow 1995 em Sua obra clássica as duas culturas. (CHISPINO, 2016, p. 17)

Sob o prisma da formação de professores, frente a essas novas atribuições legais plainam preocupações referentes à assimilação das orientações e à prática concreta do ensino e da educação formal. Em toda essa dinâmica estão em movimento desenvolvimentista a Ciência e a Tecnologia, ampliando os conhecimentos e as constantes modificações no cenário social, na cultura e nas construções humanas, submetidas às mesmas contingências do modo de produção

e reprodução da sociedade de classes, com hegemonia burguesa e moral balizada pelo capitalismo (BUENO, 2011).

São os professores que executam esse papel. Esses, especialistas/técnicos em educação, decidem quais temas são relevantes para as comunidades escolares. Contudo, isso já pode ser considerado um passo importante em termos de ampliação da participação na elaboração curricular. Os professores estão começando a participar. [...] Houve, historicamente, uma desprofissionalização do professor, sendo atribuída a este o papel de mero executor de currículos. Representa a transposição do modelo da fábrica industrial/capitalista para o campo educacional. Representa a cristalização da racionalidade instrumental, da separação entre teoria e prática, entre concepção e execução. De um lado, especialistas, técnicos, concebem não um currículo neutro (esse mito já foi bastante questionado), mas marcado por intencionalidades. De outro, cabe ao professor executar currículos, intencionalidades definidas, concebidas por outros, em outros âmbitos. É a cristalização da lógica tecnocrática. (SANTOS; AULER, 2011, p. 90)

Nesse sentido, o ensino de Química precisa passar por transformações, questionamentos e modernização, adaptando-se às gerações cada vez mais tecnológicas e com acesso a informações. A educação científica necessita acompanhar as modificações sociais, a crescente diversificação cultural social e as transformações no mundo do trabalho. Esse é o cerne da questão: formar professores que consigam enfrentar todas essas demandas com segurança, competência técnica e compromisso político (SAVIANI, 2013a), alinhados a uma concepção filosófica do pensamento pedagógico, radical (que vai às raízes dos problemas) e crítico numa perspectiva dialética (SAVIANI, 2013c), visando à emancipação humana para além da política (PINHEIRO, 2016).

Os resultados de investigação sobre as concepções de professores referentes às práticas de EOCTS confirmam a consciência dos investigados quanto a essa necessidade (MIRANDA, 2013; CUNHA, 2009). Contudo, muitos professores declararam insegurança e despreparo para ministrar aulas nessa perspectiva. A isso pode ser associado escassez de materiais didáticos convergentes com a EOCTS e com uma educação para emancipação crítico-dialética (SANTOS, 2007a; 2007b, 2011; STRIEDER, 2012).

Dessarte, existem várias experiências bem-sucedidas e um arcabouço teórico rico, construído nos últimos anos no campo CTS educacional, que necessitam de sistematização (STRIEDER, 2012) e organização em propostas de formação inicial e continuada de professores, em uma orientação pedagógica que maximalize os objetivos e referentes às relações CTS. Ao propor, aproximações entre a EOCTS e a PHC, acredito que estarei contribuindo com parâmetros teórico-pedagógicos que possam auxiliar aos professores no processo de interpretação e transposição dessas experiências do campo educacional CTS, às suas propostas e planejamentos de ensino de Química (Ciências). No próximo capítulo, apresento, de forma mais sistemática, os princípios teóricos e epistemológicos da PHC.

CAPÍTULO IV – A PHC COMO UM SUBSÍDIO PEDAGÓGICO PARA A FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE QUÍMICA E A EOCTS

Neste capítulo, pretendo compreender o significado mais amplo da teoria pedagógica da PHC cotejando-a com seus determinantes históricos, sociais e culturais. Essa construção será guiada pela intenção de fundo de estabelecer bases pedagógicas que orientem a formação docente para a educação científica na escola básica, e o que essa teoria se relaciona com os princípios da EOCTS.

Para isso, irei apresentar um panorama geral dos embates teóricos acerca da função social da escola no período histórico conturbado proximal das décadas de 1970 que se constituiu rico de produções teóricas na tentativa de fundamentar um pensamento pedagógico brasileiro. Esse embate é marcado, no presente texto, pela posição de Saviani (2008a) ao criticar as pedagogias não críticas e as crítico-reprodutivistas, com ensaios que vão se consolidar como germe da sua proposta pedagógica. Por isso, darei ênfase nas propostas pedagógicas críticas,³⁴ as quais discursam pela emancipação dos estudantes durante as atividades escolares, principalmente aqueles que frequentam as escolas públicas.

Em foco estão ações pedagógicas que adotam o conhecimento humano como poderosa ferramenta de emancipação, de empreendimento revolucionário que pode mudar os rumos da história de vida dos aprendizes. Nesse sentido, Saviani com a “pedagogia histórico-crítica” pode oferecer inestimáveis contribuições e reflexões, como esteira de facilitação da compreensão da vertente crítica³⁵ ampliada do movimento EOCTS ao aproximá-lo das perspectivas teórico-metodológicas da corrente pedagógica denominada PHC.

Para desenvolver este capítulo, inicialmente apresento um panorama histórico construído em um discurso polêmico e controverso, como o adotado por Saviani (2008a), na tentativa de sintetizar as principais categorias objetivas/subjetivas que

³⁴ Estou utilizando, no presente texto, o termo “crítico” no sentido marxiano, significa sempre a busca dos fundamentos históricos e sociais que deram origem a determinado fenômeno social, permitindo, com isso, compreender a sua natureza mais profunda e não simplesmente o questionamento de lacunas ou imperfeições. É essa perspectiva que tenho identificado na PHC e em trabalhos de EOCTS com orientações pedagógicas freirianas.

³⁵ Segundo Santos e Mortimer (2000), uma visão crítica da Ciência, expressa tanto por filósofos quanto por sociólogos, é aquela que tem buscado desfazer o mito como: cientificismo, tecnicismo, tecnocracismo e neutralidade que ideologicamente ajudou a consolidar a submissão da Ciência aos interesses de mercado, à busca do lucro.

me orientam ao interpretar os pensamentos pedagógicos concretos influentes no cenário brasileiro desde as primeiras décadas do século passado.

Com esse panorama histórico e teórico geral circunscrito no item “Um panorama histórico, polêmico e controverso dos pensamentos pedagógicos no Brasil”, tentarei instrumentalizar os dois próximos itens do capítulo. Em “As pedagogias contra-hegemônicas e as contribuições para a EOCTS”, revelo o que das pedagogias críticas foram assimiladas pelo pensamento educacional da EOCTS, para, logo em seguida, apresentar no subcapítulo “A Pedagogia Dialética”, os fundamentos da PHC presentes nas categorias que emergem a partir da metodologia dos NS como possíveis referenciais para o desenvolvimento teórico desse movimento pedagógico-educacional da EOCTS, para assim, refletir na formação docente que verse sobre essa vertente educacional de Ciências da Natureza, mais especificamente no ensino de Química.

4.1 Um panorama histórico, polêmico e controverso

Inicialmente gostaria de reiterar que o discurso adotado neste panorama histórico será polêmico³⁶ e não historiográfico, pois discurso historiográfico tem uma função primeira – a de objetivar narrativas baseadas em fatos, relatos, crônicas, evidências, que, por serem concebidas a partir de pontos de vista particulares, descrevem em forma de trama uma versão elaborada do passado, de acontecimentos que não apresentam em si um tipo de discurso, e, por isso, necessitam de elaborações historiográficas.³⁷

Meu discurso aqui não é na forma de trama concisa elaborada cientificamente, mas de levantamento de elementos fundamentais, historicamente constituídos sob o prisma do tempo que contextualiza a prática em vários momentos de uma trajetória com tempo e espaço determinados, dimensionando com maior

³⁶ O *discurso polêmico* é aquele em que duas ou mais pessoas ou facções emitem opiniões contrárias, podendo ir desde uma discussão banal, como “qual o melhor time de futebol?”, até discussões de grande alcance filosófico-existencial, como “qual o melhor sistema político: presidencialismo ou parlamentarismo?”. É um tipo de discurso com duas facetas: por um lado, ele estimula o intelecto, na medida em que nos põe em contato com os vários ângulos de uma questão; por outro lado, o engajamento em discussões estereis implica uma demanda de tempo precioso, que poderia ser mais bem aproveitado em atividades mais construtivas. Disponível em: <<http://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/soletras/article/view/4469/3271>>. Acesso em: 4 nov. 2017.

³⁷ A teoria historiográfica moderna costuma exigir do autor – sobretudo em alguns dos mais tradicionais setores dos meios acadêmicos – uma linguagem extremamente objetiva, sóbria, concisa, e não raro acrescenta-se a esse conjunto de requisitos uma maior discricção na utilização de artifícios literários, uma atenção contra o abuso ou mesmo contra o uso de imagens e figuras de linguagem. As maneiras de estruturar o texto também são de resto padronizadas (BARROS, 2008).

clareza a construção de um pensamento, tendo, o meu discurso, base no movimento dialético na tentativa da compreensão das totalidades e das contradições presentes nesses movimentos históricos, o qual pretendo apresentar com liberdade de figuras de linguagem e posicionamentos que podem ser contestados pelos leitores, quando no uso de seus próprios referenciais.

No capítulo da metodologia, trabalhei a ideia dos significados presentes nas objetivações textuais dos sujeitos e, ciente de minha limitação para aprofundar nos sentidos mais subjetivos dos sujeitos envolvidos nos temas em atenção, adoto um tipo de discurso de caráter mais voltado para a polêmica envolvida nos fatos históricos referentes ao pensamento pedagógico brasileiro.

No final do século XIX e início do novo século, o mundo vivia entre a euforia tecnológica e científica, otimista pelo que se disseminou uma cultura cientificista de que o progresso seria infinito e a humanidade progrediria até chegar a uma espécie de paraíso. Contudo, as temidas guerras, revoluções, regimes autoritários e ações que evidenciaram o lado mais perverso do ser humano, destruindo a natureza geofísica e a humana, pintou um novo quadro, invertendo aquela situação inicial, de otimismo para o pessimismo. Somam-se a esse cenário as crises de modelos políticos e econômicos mundiais e a divisão do planeta em dois blocos principais – o socialista no oriente e, o capitalista no ocidente.

Esses elementos históricos que tecem a relação sociedade e desenvolvimento da Ciência e da Tecnologia naquele contexto pessimista dos primeiros cinquenta anos do século XX são fundamentais para entender o desenvolvimento do movimento CTS, principalmente sua vertente educacional. Naquele período, a educação “básica”, paulatinamente, foi sendo colocada no centro das atenções, e nela as crenças na superação de crises e conflitos. Seria a educação o motor da reorganização social, inaugurando o desenvolvimento de correntes pedagógicas, tema central deste capítulo. Focarei em aspectos e acontecimentos em que se circunscreve o movimento escolanovista brasileiro. Nossa Escola Nova foi em muito influenciada pela entrada de interferências internacionais, em especial da Norte-Americana, por exemplo, com a pedagogia de John Dewey.³⁸

³⁸ No início do Século XX, existiam pelo menos três grandes correntes filosóficas influentes às práticas e políticas pedagógicas

Esse fluxo de “ventos do norte” chega juntamente com todo um aparato cultural e diversificação de relações comerciais e financeiras, principalmente as associadas ao desenvolvimento científico e tecnológico. Em relação à formação pedagógica no solo brasileiro, de acordo com Saviani (2013), bem como com o pragmatismo, outras influências teóricas chegam ao corpo pedagógico em desenvolvimento no Brasil.

Na terceira década do século XX, críticos às reformas educacionais oficiais, uma importante parcela da comunidade de educadores brasileiros lançam o Manifesto dos Pioneiros da Educação Nova. Uma de suas principais defesas era a concepção pedagógica centrada na educação leiga e integral dando aos indivíduos o direito ao saber universalizado. O texto do manifesto associa o desenvolvimento material do país à educação. Segundo o documento, faltou, nos diversos planos educacionais anteriores, a luta por uma escola universalizada como direito de todos e gratuita para a nova sociedade urbano-industrial emergente (AZEVEDO et al., 1932).

De um lado, o direcionamento do governo para um tipo de formação escolar pragmática dirigida à classe trabalhadora, propondo o ensino profissionalizante industrial, comercial e agrícola, com intenção de impulsionar o Brasil no período histórico pós-quebra do capitalismo ocidental em 1929, a revolução política de 1930. O setor produtivo e a economia estavam mudando de rural-agrícola para industrial-urbano, e trouxe para a educação a responsabilidade de conduzir a população ao processo de modernização.

Para Saviani (2013b), o desenvolvimentismo de 1930 contou com pinceladas da esquerda, tanto as anarquistas quanto as de base no pensamento de Marx e Engels. Porém, esses movimentos de esquerda rompem com a ordem burguesa na década de 1950 e se radicalizam. Dessa maneira, o processo educacional acaba ficando nas mãos da direita nacionalista-desenvolvimentista numa forma de aliança

no cenário brasileiro: o neopositivismo, a teoria crítica e o pragmatismo. John Dewey estudou artes e filosofia e tornou-se professor da Universidade de Minnesota. Ao considerar sua educação básica desinteressante e desestimulante, acabou escrevendo sobre Filosofia e Educação. Considerava que o desenvolvimento epistemológico da educação, que ocorria naquela época, não estava sendo acompanhado pela escola norte-americana. Seus trabalhos contribuíram para o desenvolvimento do Pragmatismo. Defendia na Pedagogia o desenvolvimento de uma educação progressiva, em que o importante seria o desenvolvimento físico, emocional e intelectual dos estudantes. No país tupiniquim inspirou o movimento da Escola Nova que pregava a atividade prática e a democracia na educação. Esse movimento se encontra muito presente nos resultados de pesquisas em ensino de Ciências a partir da metade do século.

eclética, composta pelas forças da aristocracia, da classe média democrática-liberal e os nacionalistas.

No período que decorre de 1930 a 1950, fazem-se grandes avanços na legislação educacional, se comparado ao que se tinha constituído no Brasil nos antigos regimes. Em 1946, é lançada a lei do ensino primário, a primeira a reformar a Lei de 1827 sobre esse nível de ensino. O ensino secundário assume o carácter de formação geral e preparatória para o ensino superior nas reformas de 1931 (Francisco Campos) e 1942 (Gustavo Capanema). Em 1942, o ensino técnico-profissional passa a ter legislação nacional. São promulgados os estatutos das Universidades Brasileiras em 1931 e funda-se a Universidade de São Paulo em 1934.

A Pedagogia Nova na década de 1950 se torna hegemônica, ao mesmo tempo em que se intensificam as mobilizações populares pela educação e alfabetização do povo brasileiro (SAVIANI, 2013c). Nesse mesmo cenário, educadores de grande reconhecimento no Brasil elevam o patamar do pensamento educacional brasileiro, que agora era mobilizado em associações e instituições acadêmicas, potencializando as reflexões científicas e filosóficas. Ao mesmo tempo, aconteciam articulações entre os interesses dos empresários e grupos de militares, o que conduziu nosso país ao golpe civil-militar de 1964.

Para tratar da educação no período militar e as influências que até hoje estão presentes nas escolas, Saviani (2008b), sistematiza um artigo intitulado “O Legado Educacional do Regime Militar”, que trabalha com fôlego os seguintes pontos: “vinculação da educação pública aos interesses e necessidades do mercado; favorecimento da privatização do ensino; implantação de uma estrutura organizacional que se consolidou e se encontra em plena vigência; institucionalização da pós-graduação” (p. 295).

O mais importante desse artigo de Saviani para esta tese está consolidado no trecho que transcrevo a seguir, no qual o autor identifica o tipo de ênfase dada ao processo educativo, no que se refere à formação humana e à participação naquela sociedade em intensas transformações, campo de lutas ideológicas. Saviani, então, afirma que se consolida a ideia de formação escolar em todos os níveis para o mercado de trabalho e desenvolvimento econômico dentro dos parâmetros

capitalistas, e isso deu um sentido específico para a educação escolar, que se traduz em elementos retirados da teoria do capital humano.³⁹

Este sentido geral [dado à educação] se traduz pela ênfase nos elementos dispostos pela “teoria do capital humano”; na educação como formação de recursos humanos para o desenvolvimento econômico dentro dos parâmetros da ordem capitalista; na função de sondagem de aptidões e iniciação para o trabalho atribuída ao primeiro grau de ensino; no papel do ensino médio de formar, mediante habilitações profissionais, a mão-de-obra técnica requerida pelo mercado de trabalho; na diversificação do ensino superior, introduzindo-se cursos de curta duração, voltados para o atendimento da demanda de profissionais qualificados; no destaque conferido à utilização dos meios de comunicação de massa e novas tecnologias como recursos pedagógicos; na valorização do planejamento como caminho para racionalização dos investimentos e aumento de sua produtividade; na proposta de criação de um amplo programa de alfabetização centrado nas ações das comunidades locais. Eis aí a concepção pedagógica articulada pelo IPES, que veio a ser incorporada nas reformas educativas instituídas pela lei da reforma universitária, pela lei relativa ao ensino de 1º e 2º graus e pela criação do MOBRAL. (SAVIANI, 2008b, p. 296, com adaptação)

Essa construção ideológica para a educação brasileira inicia-se no ano de 1964, e o principal articulador do processo é uma instituição denominada de Instituto de Estudos Políticos e Sociais (IPES), fundada em 1961 por um grupo de empresários do eixo Rio-São Paulo. O IPES, então, dedicou-se a organizar um simpósio sobre a reforma da educação e direcionou as discussões para a construção de escolas que se dedicassem na formação de trabalhadores capacitados com intuito de contribuir com o aumento da produtividade, logo, da renda. Na escola primária, capacitava-se para a realização de atividades práticas; no ensino médio, a ênfase era em formar profissionais necessários ao desenvolvimento

³⁹ A gênese do termo capital humano está ligada à disciplina Economia da Educação, nos Estados Unidos, em meados dos anos 1950. Theodore W. Schultz, professor do departamento de economia da Universidade de Chicago à época, é considerado o principal formulador dessa disciplina e da ideia de capital humano. Essa disciplina específica surgiu da preocupação em explicar os ganhos de produtividade gerados pelo “fator humano” na produção. A conclusão de tais esforços redundou na concepção de que o trabalho humano, quando qualificado por meio da educação, era um dos mais importantes meios para a ampliação da produtividade econômica, e, portanto, das taxas de lucro do capital. Aplicada ao campo educacional, a ideia de capital humano gerou toda uma concepção tecnicista sobre o ensino e sobre a organização da educação, o que acabou por mistificar seus reais objetivos. Sob a predominância dessa visão tecnicista, passou-se a disseminar a ideia de que a educação é o pressuposto do desenvolvimento econômico, bem como do desenvolvimento do indivíduo, que, ao educar-se, estaria “valorizando” a si próprio, na mesma lógica em que se valoriza o capital. O capital humano, portanto, deslocou para o âmbito individual os problemas da inserção social, do emprego e do desempenho profissional e fez da educação um “valor econômico”, numa equação perversa que equipara capital e trabalho como se fossem ambos igualmente meros “fatores de produção” (das teorias econômicas neoclássicas). Além disso, legitima a ideia de que os investimentos em educação sejam determinados pelos critérios do investimento capitalista, uma vez que a educação é o fator econômico considerado essencial para o desenvolvimento. Em 1968, Schultz recebeu o prêmio Nobel de Economia pelo desenvolvimento da teoria do capital humano. Disponível em: <http://www.histedbr.fe.unicamp.br/navegando/glossario/verb_c_teorias_%20do_capital_humano.htm>. Acesso em: 31 nov. 2017.

econômico e social do país; e no ensino superior se formaria mão de obra especializada.

Os empresários ligados ao Ipes operavam articulados com empresários norte-americanos, os quais davam apoio financeiro e no planejamento e execução orçamentária da situação que facilitou a celebração de acordos de financiamento da educação brasileira com a intermediação da USAID (Agência dos Estados Unidos para o Desenvolvimento Internacional) em acordos que são conhecidos como “Acordos MEC-USAID” (SAVIANI, 2008b, 2013).

Saviani (2008b), no artigo sobre o patrimônio educacional deixado pelo governo militar, aprofunda-se na análise crítica desses acordos internacionais que o MEC celebrou naquela gestão, e afirma que o legado daquele período se constitui na institucionalização definitiva da visão produtivista de educação. Sua argumentação é que essa visão produtivista “resistiu às críticas de que foi alvo nos anos de 1980 e mantém-se como hegemônica, tendo orientado a elaboração da nova LDB, promulgada em 1996, e o Plano Nacional de Educação, aprovado em 2001.” (SAVIANI, 2008b, p. 298). Outros legados educacionais importantes dos militares foram: delegação de que o ensino é livre à iniciativa particular, para a qual direcionava amparo técnico e financeiro; e criação da pós-graduação, que se constituiu num espaço privilegiado para o incremento da produção científica no cenário brasileiro.

A partir das ações do governo militar na gestão da educação, a população começa um processo de muita procura por escolas, culminando em um aumento significativo do número de matrículas na educação básica. Essa nova ordem educacional não se preocupou com a qualidade que seria ofertada, e sim pela quantidade, tendo como parâmetro pedagógico a visão tecnicista. Com a promoção de aumento quantitativo sem investimento, e as decorrentes mazelas educacionais, cada vez mais se unem professores, filósofos, pesquisadores, intelectuais etc., criando uma cultura crítica na academia e em instituições de ensino nacionais que progressivamente vão gerando estudos consistentes contra as orientações governamentais.

Desse processo crítico emergem as propostas pedagógicas contra-hegemônicas. Como este é o eixo central de interesse para a presente tese, a

relação entre a gestão militar da educação e o surgimento de um pensamento pedagógico contra-hegemônico, do qual surge o nome do meu autor principal Demerval Saviani e a teorização que este faz abrindo caminho para a consolidação da Pedagogia Histórico-Crítica. Apresentarei, então, um pouco da relação da Ditadura Militar⁴⁰ e visão de educabilidade apregoada por seus gestores durante os 21 anos daquele governo.

A gestão militar iniciou-se em 31 de março de 1964 e, durante esse período, para muitos historiadores, a educação foi pautada por processos repressivos, privatização do ensino, exclusão das parcelas mais pobres de educação com boa qualidade, institucionalização do ensino profissionalizante na rede pública regular e todo um arsenal de ações desmobilizadoras do magistério, inclusive com abundante e confusa legislação educacional (SAVIANI, 2008b, 2013b; GHIRADELLI JR., 1990; PILETTI; PILETTI, 2003).

A política salarial, contando com a repressão às greves, dificultava negociações coletivas e as justificativas eram para combater o desemprego e a inflação. Fazendo um parêntese, pode-se notar que, como afirma Saviani (2008b), muito do que foi feito na gestão militar continua até os dias atuais, pois este é o modelo adotado atualmente, agora em uma versão dita democrática, em que várias instituições têm se posicionado contrárias a movimentos de mobilização de trabalhadores que lutam por melhores condições e pela política de “modernização” das leis trabalhistas que está em implantação, “flexibilizando” direitos em nome da empregabilidade da população e gestão econômica do país.

Retomando a Lei nº 5.692/1971, houve uma reestruturação dos anteriores cursos primário e ciclo ginásial. Foram agrupados no chamado ensino de Primeiro Grau direcionado a crianças e jovens com faixa etária de 7 a 14 anos, com a ampliação da obrigatoriedade escolar de 4 para 8 anos. Já o segundo grau se tornou integralmente profissionalizante.

É óbvio que os colégios particulares (e não podemos esquecer que os grandes empresários do ensino sempre tiveram grande influência

⁴⁰ Tancredo Neves veio do Partido do Movimento Democrático Brasileiro (PMDB), da sua ala mais conservadora. José Sarney veio do Partido da Frente Liberal (PFL). Estiveram em campos opostos, mas ambos sempre foram políticos conciliadores. Tancredo veio do getulismo, enquanto que Sarney veio da UDN (braço civil do Golpe Militar de 1964), da ARENA (partido situacionista durante a Ditadura Militar) e do PDS (partido herdeiro da ARENA, após reforma partidária ainda no período do regime militar). O leitor pode ver, portanto, que o fim da Ditadura Militar não implicou em uma saída não negociada, de ruptura, mas em uma saída que mantiveram no governo muitos dos quadros da Ditadura Militar.

no interior do CFE) souberam desconsiderar toda essa parafernália “profissionalizante”. As escolas particulares, preocupadas em satisfazer os interesses da sua clientela, ou seja, em propiciar o acesso às faculdades e universidades, desconsideraram (através de fraude, obviamente) tais habilitações e continuaram a oferecer o curso colegial propedêutico ao ensino superior. As escolas públicas, obrigadas a cumprir a lei, foram desastrosamente descaracterizadas (GHIRALDELLI JR., 2001, p. 117)

Considerando todo esse cenário nebuloso durante o Brasil da Ditadura Militar, como ficaram as ações acadêmicas, professores, pesquisadores, filósofos e sociólogos defensores da educação? Quais leituras e escritas foram suscitadas no campo educacional naquela época levando em conta todo o crivo policial-político que filtrava em excesso as expressões artísticas e intelectuais? O discurso é que arte e literatura deveriam ser livres de “identificações ideológicas” e, para o campo educacional, o pensamento deveria ser politicamente engajado àquele projeto de governo e de sociedade.

Alguns dos autores que referencio para a construção do presente capítulo (SAVIANI, 2008b; 2013b; GHIRADELLI JR., 2001; PILETTI; PILETTI, 2003), afirmam que, de forma geral, aconteceram estudos e debates no campo educacional, e no ideário dos professores que buscaram acesso a leituras e contribuíram com esse movimento contrário existia esperança e ânimo para construir uma educação realmente voltada às necessidades do povo brasileiro.

Para Saviani (2008a), esse movimento crítico à escola tecnicista e à ditadura militar tem intensificação e disseminação a partir da década de 1970, influenciado pela teoria do sistema de ensino como violência simbólica, de P. Bourdieu e J. C. Passeron, desenvolvida na obra *A reprodução: elementos para uma teoria do sistema de ensino* (1975); pela teoria da escola como aparelho ideológico de Estado, de Althusser; e pela teoria da escola dualista, de C. Baudelot e R. Establet, exposta no livro *L'École Capitalist em France* (1971).

É nesse cenário que Saviani entra em ação, como filósofo e pensador que polemizou exatamente esse movimento crítico, afirmando que, de forma geral, não existiam pedagogias que se enquadrassem em um pensamento pedagógico realmente emancipatório, capaz de reconhecer a escola como campo de embate político-ideológico. Vendo, assim, a necessidade de uma pedagogia que colocasse a

escola realmente no seu papel social emancipatório, Saviani e colaboradores propõem a PHC.

O ponto de partida para teorizar a PHC, então, é a crítica às tendências pedagógicas que se consolidaram no Brasil, e à corrente de pensadores marxistas que entendiam a escola como uma instituição de reprodução social, logo sem importância para o processo de transformação da sociedade. Nesse sentido, em um esforço acadêmico, tentou apontar limites dessas teorias pedagógicas em relação àquela educação preconizada pela visão marxista de sociedade, dialética, dentro do espaço escolar entendido como campo riquíssimo para promoção de emancipação.

Com esta última afirmação, concluo esta primeira parte do capítulo em que se tentou apresentar um panorama rápido das influências que a educação sofreu nos últimos governos antes da reabertura democrática do país. Decorrente desse panorama histórico-dialético, direcionei o leitor a mirar nas correntes pedagógicas que, negociadas, construídas, adaptadas no cenário político brasileiro das últimas décadas chegam à sala de aula na atualidade. Tendo esta tese como horizonte o da formação de professores, é com vistas nesta escola atual, multifacetada, mutante e dinâmica na qual trabalha(rá) este profissional, que em última instância, necessita de instrumentos teóricos e epistemológicos que deem base a ações educativas. Aqui, tento construir na aproximação da PHC e a EOCTS para subsidiar a formação de professores de Química.

Para a escola que aí está, apresento minha compreensão de que tudo que se fala(ou)(ará) de escola formal no Brasil e das referências pedagógicas, trata de uma escola que foi criada pela burguesia originada na revolução industrial e foi ideologicamente pensada. Versa sobre uma instituição que adquire seu papel social historicamente e traz consigo uma importante contradição! Se por um lado a escola é uma instituição cuja função específica se caracteriza pela socialização do saber sistematizado, portanto socializadora do conhecimento nas suas formas mais desenvolvidas para formação das novas gerações, por outro lado, a escola, foi gestada ideologicamente na sociedade capitalista.

A sociedade internacionalista, liberal, capitalista, com pinceladas orgânicas de tradicionalismo religioso que comporta a escola brasileira atual, dá um caráter privado aos meios de produção e, sendo o conhecimento, nessa sociedade, também

um meio de produção privado, a lógica é que esse saber não pode ser plenamente socializado. Nesse sentido, está posto nessa contradição o trabalho docente, que deve planejar ações para que a escola destinada aos filhos das classes trabalhadoras tenha finalmente acesso ao conhecimento nas formas mais desenvolvidas, ou seja, possibilitar socialização equânime/igualitária do saber sistematizado às novas gerações. Como parênteses e desabafo, preocupa-se muito o agravamento, nos dias atuais, da interferência externa ao trabalho do professor, com a possibilidade de cerceamento de posicionamentos ideológicos e filosóficos dos docentes.

4.2 As Pedagogias contra-hegemônicas e as contribuições para a EOCTS

A educação em Ciências nas últimas décadas tem se somado a um grande número de educadores questionadores da realidade concreta que se desenvolve no contexto escolar do Brasil (AULER, 2007; STRIEDER, 2012; CHRISPINO et al., 2013). Como já sinalizei em linhas anteriores, a visão de tendência internista das Ciências da Natureza é confrontada quando grandes problemas causados pela crença em mitos, como o da neutralidade do modelo de desenvolvimento científico e tecnológico, caem sobre a humanidade, como as bombas nucleares jogadas no Japão, quando doenças e pragas surgem por motivos de exploração indevida de recursos naturais, entre outros.

Neste contexto de confronto entre os próprios cientistas, a corrente de visão externalista ganha forças e argumentos, abrindo campo para o que no futuro se torna o movimento CTS, que discute as inter-relações entre o desenvolvimento Científico e Tecnológico nos contextos Sociais. O movimento crítico mundial CTS, chega à educação formal, e guarda convergência com os discursos contra a perversidade hegemônica dos donos do capital que tentam articular a escola como instituição de manutenção da ordem política e econômica.

Adriano Nogueira, Paulo Freire e Demerval Saviani tratam da temática “Educação: preparação para o século XXI” em um diálogo-reflexão construído em 1996 e publicado em 1997 no periódico *Cadernos Pedagógicos*, p. 44-62, no número especial comemorativo dos 50 anos da APP-Sindicato, e publicado em 2010 na obra

Interlocuções Pedagógicas: conversas com Paulo Freire e Adriano Nogueira e 30 entrevistas sobre educação (SAVIANI, 2010). Nesse texto, os autores demonstram preocupação com o pensamento e a postura progressista de esquerda nos dias atuais e quais as decorrências disso para a educação.

Durante esse diálogo reflexivo, os autores apontam para certa urgência de (re)organização dos intelectuais progressistas de esquerda no Brasil, que precisam agir e, simultaneamente, refletir coletivamente sobre a qualidade da ação. Segundo esses interlocutores-reflexivos, é tempo de organização, luta e ação política, de busca por utopias e sonhos, tendo como base uma reflexão crítica da sociedade que tem a disseminação da concepção neoliberal presente no discurso da pós-modernidade. A preocupação nesse colóquio entre esses gigantes da educação brasileira é que a concepção pós-moderna de mundo tem diluído as ações dos intelectuais de esquerda em modismos teóricos e no abandono dos teóricos-filósofos modernos, e citam como maior expressão Karl Marx.

Paulo Freire, nessa obra (SAVIANI, 2010), defende a necessidade de mergulhar no pensamento marxiano e tentar “adivinhar aquilo que Marx não pode ter visto. É uma certa petulância eu sei (diz Freire). Para adivinhar *o que e como* Marx veria, hoje, o que não pode ter visto é necessário assumi-lo. Em parte, ao menos.” (p. 10). Nessa importante conversa, os educadores discorrem sobre a moldura autoritária que o socialismo soviético assumiu instigando duras críticas e incansável tentativa de derrubada daquele modelo de sociedade, que com todos os defeitos servia de contrabalança ao modelo capitalista, o qual, por outro lado, adota uma moldura democrática, fortalecendo-se e tornando o modelo produtivo hegemônico com seu discurso de “mundo livre”.

Dessarte, o moderno empresário está preocupado com a habilitação de operários, capacitados, competentes, com raciocínio rápido e grande potencial de incorporação de informações, adaptativos, capacidade de lidar com conceitos abstratos. Esse tipo de mão de obra não conjuga com o analfabetismo, o que conduz os empresários e suas organizações a operacionalizar o projeto de educação, pois, para estes, é uma alíquota a ser deduzida do imposto de renda, é um valor barato a ser pago por uma mão de obra mais especializada e adaptativa, dinâmica.

É nesse campo que se faz necessária a retomada do pensamento progressista de esquerda para a educação, para se situar nesse perverso panorama e buscar alternativas, com trabalho intelectual, organizado, que pense nessa realidade posta e se organize em torno de uma utopia, um sonho possível, movido pela ação humana, dentro das contradições da sociedade contemporânea. Nessa ação, de classe, o professor sabe da necessidade de escolarização das classes trabalhadoras, para que estas tenham no horizonte a transformação social e a quebra do processo de exploração do ser humano pelo homem.

O foco da educação, nesse contexto, é o da luta contra a fragmentação do saber, que é similar à fragmentação do processo de produção, propositadamente. É um progressivo e constante lutar contra aquele discurso do educar os sujeitos sociais de forma fragmentária para a qualidade total, que vem legitimando a exclusão, com argumentos do tipo: “aqueles que não conseguem viver como lobos do capital acabam ficando de fora” do processo produtivo e de consumo.

Como tentei apresentar no capítulo III, o movimento educacional CTS prega exatamente o contrário da exclusão, chama para a mesa de debate toda a massa social, em processos decisórios sobre o contexto tecnocientífico. As tradições do movimento CTS, que culminam na EOCTS, têm por objetivo a formação crítica e cidadã.

No cenário brasileiro é possível detectar influências pedagógicas críticas na EOCTS, o que tem consolidado um pensamento contra o modelo pedagógico convencionalizado⁴¹ na esteira pós-moderna. Como sinaliza Strieder (2012), as influências pedagógicas carecem de melhor clareza e caracterização pelos autores em trabalhos com temáticas CTS, de questões sociocientíficas, de letramento ou alfabetização científica, de práticas e abordagens didáticas CTS, entre outros *slogans* como comentado no capítulo sobre a EOCTS, mas que, em última instância, o posicionamento pedagógico crítico, contra-hegemônico, está presente na maioria dos relatórios de pesquisas sobre a temática educação científica com orientação CTS.

⁴¹ Muitos autores costumam chamar de modelo pedagógico tradicional o que venho chamando de modelo convencional. Minha escolha se baseia no fato de que o ensino tradicional tem um contexto histórico e toda uma fundamentação teórica, já o que se vem observando nas práticas de ensino de Ciências na escola contemporânea configura-se como uma multifacetada metodologia de ensino com diferentes influências, muitas vezes constituída na epistemologia da prática, e pela prática, torna-se uma forma convencionalizada de se ensinar. A prática pedagógica tem essa característica fluida, em que professores incorporam características de seus antigos docentes, de seus pares na escola e nos processos de formação inicial e continuada.

Um dos modelos didáticos com ênfase CTS, mais citados no cenário brasileiro foi proposto por Aikenhead (1994) que se consolidou após a metade da década de 1990, no qual o autor defendeu que o ensino de Ciências deveria produzir questionamentos que envolvessem conhecimentos relacionados às três áreas – Ciência, Tecnologia e Sociedade. Este modelo foi apresentado no início deste trabalho na figura 1. Outra vertente, esta pedagogicamente orientada em um contexto progressista, é conhecida no campo de estudos da EOCTS como articulação FREIRE-CTS e foi inaugurada em Auler (2002), na defesa de sua tese.

Para Auler e Delizoicov (2004; 2006), propostas de educação científica com orientação CTS necessitam proporcionar maior participação e democratização das decisões em temas sociais envolvendo Ciência-Tecnologia. Defendem também, uma leitura crítica da realidade, sendo fundamental a compreensão crítica das interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade. Nesse sentido, é fundamental problematizar as construções históricas do desenvolvimento da C&T, principalmente nas discussões sobre a superioridade-neutralidade da ciência dentro do modelo de decisões tecnocráticas, também a perspectiva salvacionista e o determinismo tecnológico.

Essas orientações pedagógicas partem da visão de que os conteúdos historicamente constituídos pela cultura humana devem objetivar processos de transformação autocrítica (STRECK et al., 2008). Tais abordagens têm elementos psicopedagógicos, político-pedagógico e preocupações psicossociais que embasam propostas de Educação CTS e carregam influências do campo teórico construído por pensadores marxistas na luta por outra educação marcada pela resistência e busca pela autonomia em posicionamentos condizentes com a perspectiva crítica dos movimentos EOCTS.

Nesse sentido, Von Linsingen e Nascimento (2006) propõem que as articulações possíveis entre o enfoque CTS para a educação científica e abordagens pedagógicas tenham por base três pontos de convergência, as quais, para esses autores, não esgotam as possibilidades de articulação entre essas frentes pedagógicas e que tampouco se encontram estanques, já que certamente elas dialogam entre si. Esses pontos estão transcritos a seguir.

São eles: (i) a abordagem temática e a seleção de conteúdos e materiais didáticos; (ii) a perspectiva interdisciplinar do trabalho pedagógico e o papel da formação de professores; (iii) o papel do

educador no processo de ensino e aprendizagem e na formação para o exercício da cidadania. (VON LINSINGEN; NASCIMENTO, p. 97)

Neste trecho do capítulo, falei das aproximações entre as pedagogias críticas e o movimento EOCTS. A necessidade dessa convergência se justifica ao trazer para o cenário nacional uma forma de se pensar na formação das novas gerações como sujeitos sociais para a prática cidadã, participação política, alicerçada em valores éticos, morais e elementos emocionais, enfim, na construção de um novo ser social centrado na possibilidade de transformação dessa sociedade. Para isso, essas novas gerações precisam de uma formação humanizada e emancipada, para vencer os entraves trazidos pela sociedade capitalista, seu modo de produção e modelo de desenvolvimento científico e tecnológico, que, com base na propriedade privada e na exploração do homem pelo homem, vem mantendo uma pequena parcela de sujeitos no topo do bem-estar social enquanto a grande massa vive um cenário de exclusão e opressão.

No próximo tópico do capítulo, então, seguindo essa interpretação da sociedade contemporânea e adotando que a escola tem uma função e um espaço importante na transformação dessa sociedade, focado no papel da educação científica para humanizar as novas gerações, apresento como alternativa a corrente pedagógica dialética.

4.3 A Pedagogia Dialética

A corrente pedagógica em que me refiro é a da PHC, que germina na Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP) no âmbito do grupo de estudos composto por orientandos do professor Demerval Saviani. Compunham aquele grupo autores de renome no atual cenário educacional brasileiro e seus trabalhos se traduzem na constante luta por uma escola pública, de qualidade e universalizada.

4.3.1 Um professor nas tramas históricas: ensino, pesquisa e militância

Em uma obra organizada por Diana Gonçalves Vidal para a Coleção “Perfis da educação” das editoras Autêntica e Autores Associados (SAVIANI, 2011b) é

apresentada uma entrevista denominada “Memórias construídas em diálogo”, que tem uma cronologia biobibliográfica e uma coletânea de textos de Demerval Saviani, que possibilita ao leitor uma inserção na vida, obra e pensamento desse autor que vem se construindo filosófico-dialeticamente nestes mais de 40 anos de vida dedicada à educação brasileira, no microcosmo do exercício do magistério superior e atividades acadêmicas das instituições desse nível de ensino em que trabalhou e no macrocosmo da penetração de sua obra de pesquisa e divulgação científica com grande alcance no cenário nacional, tendo ainda alcançado sua teoria terras além das fronteiras nacionais.

Nos anos 1970, Saviani participou com papel central na criação de programas de pós-graduação na Região Sudeste, exatamente quando as leis nacionais abriram a oportunidade desses cursos no Brasil. Na década de 1980, firmou-se como historiador da educação nacional organizando grupos de pesquisa para catalogar e estudar fontes documentais, processo que culminaria com a presidência da Sociedade Brasileira de História da Educação (SBHE), testemunhando o crescimento da comunidade de pesquisadores, a ampliação de intercâmbios internacionais, de pesquisas, de fóruns e espaços de socialização de conhecimento e o lançamento da *Revista Brasileira de História da Educação* (SAVIANI, 2011b).

Na década de 1970, como já trabalhado neste texto, o Brasil vivia um quadro político que oscilou entre o período mais duro do governo militar e a reconquista democrática. Nesse cenário, inicialmente, tinha-se a repressão de movimentos de esquerda, pelo governo, motivado por aniquilar resistências instaladas no seio da comunidade acadêmica. Sobreveio, então, a perseguição dos movimentos estudantis, de organizações sociais, invasão das universidades, prisões, torturas e assassinatos. Também censura à imprensa e editoras, mutilação de bibliotecas, aposentadoria compulsória de professores, expulsão de alunos, só para pintar um pequeno panorama de um amplo cardápio de ações condenáveis do governo ditatorial. Tudo isso motivou a organização da sociedade civil, com grande participação de subgrupos da igreja católica em defesa dos direitos humanos, que se transformaram em referências nacionais no combate do regime militar.

É nesse quadro geral do momento histórico brasileiro que Demerval Saviani chegou à Pontifícia Universidade Católica (PUC) em 1964 (como aluno) de onde

saiu em 1989 (como professor). Sempre foi um sujeito engajado em movimentos de esquerda e “acompanhou nas décadas de 1960 e 1970 a difusão de ideias marxistas e marxianas no meio universitário e católico” (SAVIANI, 2011b, p. 19). Nesse universo em construção de sua práxis como ser social transformador, no papel de professor e liderança em grupos de pesquisa, que no final dos anos 1970 Saviani se via em meio às investigações e produções científicas no campo da educação, que estavam ultrapassando aquela primeira fase de denúncias, fazendo proposição de soluções concretas para os problemas educacionais, soluções estas que, na concepção de Saviani e de seus pares, deveriam ser conduzidas a partir de políticas de Estado.

No anseio de contribuir com o desenvolvimento educacional brasileiro, Saviani e colaboradores aprofundaram seus estudos na obra de Antonio Gramsci, no âmbito da disciplina “Teoria da Educação” e nos encontros do grupo de pesquisa em orientação coletiva dos pós-graduandos sobre sua tutela (SAVIANI, 2008a; 2013b). Esses estudos propiciam o desenvolvimento de trabalhos e disseminação dos resultados dos estudos, principalmente nas defesas de teses e dissertações, que resultam na convergência e no engajamento de intelectuais do campo educacional brasileiro.

Nesse processo, unem-se forças e sonhos, utopias que, em última instância, consolidam-se em associações, instituições, periódicos que emergiram a partir dos fóruns de debates, divulgações, expressões de pensamento sobre a temática educacional brasileira, aproximando grandes. Esse contexto é o âmago de um movimento de reconfiguração dos estudos educacionais no Brasil, com intensa discussão política de intelectuais em defesa da escola pública de qualidade.

4.3.2 A gênese polêmica da PHC

Para compreender a PHC como um marco na educação brasileira, que propôs recolocar a escola como *locus* de formação humana onnilateral por meio da sociabilização do conhecimento “clássico” acumulado historicamente, pedagogia de natureza assumidamente contra-hegemônica, baseada em pressupostos marxianos, que objetiva melhorar a educação e transformar a sociedade, faz-se

necessário entender sua gênese histórica e polêmica, que ocorreu em um contexto fervilhante do pensamento pedagógico brasileiro.

Portanto, retomo a entrevista constante em Saviani (2011b), quando esse professor fora interrogado sobre a categoria polêmica marcante em suas obras, como o caso do livro *Escola e Democracia*. A entrevistadora queria saber, naquele contexto, quais razões levaram Saviani a organizar esse livro e por que ele permanece atual. Como considero de suma importância essas respostas para a compreensão da “gênese da PHC”, peço licença aos leitores para trazer um trecho de transcrição relativamente extenso, porém esclarecedor, para futuras argumentações referentes a essa teoria pedagógica.

O ponto de partida do livro *Escola e Democracia* foi minha fala no simpósio “Abordagem política do funcionamento interno da escola de primeiro grau”, realizado no dia 31 de março de 1980, no âmbito da I Conferência Brasileira de Educação. Na verdade, para tratar do tema eu tinha umas três chaves temáticas, e a decisão pelo uso da metáfora “teoria da curvatura da vara” se deu no instante mesmo em que me vi diante da imensa plateia de mais de mil pessoas.

O simpósio estava previsto para um auditório de 250 lugares. Quando ficou evidente a impossibilidade de acomodar todos os interessados, a organização do evento providenciou a transferência para o teatro da Universidade Católica, a PUC-SP, que sediaram o evento. Com isso, o início do simpósio sofreu grande atraso. A mesa estava composta por três expositores, dos quais eu era o último. Olhando para a plateia ocorreu-me estar diante de cerca de mil cabeças escolanovistas. Isso porque aqueles professores, em sua maioria, tinham sido formados na década de 1950 e 1960, auge da influência escolanovista no Brasil. Então, formulei a estratégia de minha exposição centrada na “metáfora da curvatura da vara”.

A ideia foi contestar as crenças que acabaram por tomar conta das cabeças dos educadores. Se o senso comum dominante entre os professores tendia a considerar a pedagogia nova como portadora de todas as virtudes e de nenhum vício e a pedagogia tradicional como portadora de todos os vícios e nenhuma virtude, busquei demonstrar exatamente o contrário, enunciado três teses polêmicas. Estas, na verdade, mais do que teses funcionam como antíteses por referência à concepção dominante.

Esse sentido de negação frontal das teses correntes se traduziu na metáfora “teoria da curvatura da vara”, isto é: se a vara está torta, para endireitá-la não basta colocá-la na posição correta; é necessário curvá-la para o lado oposto. Assim, no debate das ideias, não basta enunciar a concepção correta para que os desvios sejam corrigidos; é necessário abalar as certezas, desautorizar o senso comum. Daí a estratégia de demonstrar a falsidade daquilo que é tido como obviamente verdadeiro, demonstrando, ao mesmo tempo, a verdade daquilo que é tido como obviamente falso.

Em suma, em minha exposição, o que estava em causa naquela conjuntura da virada da década de 1970 para os anos 1980 era tornar o grupo social dos professores autônomos em relação a um ideário que ele havia acolhido sem crítica e sem “benefício de inventário” para usar a fórmula gramsciana. Isso me parecia necessário para limpar o terreno e aplainar o caminho à formulação e à difusão de uma concepção que se propunha superar tanto a visão escolanovista como a tradicional, sem incidir nos limites da concepção que chamei de crítico-reprodutivista. (SAVIANI, 2011b, p. 43-44)

Saviani não tinha texto escrito na referida exposição, por ter sido gravada; o autor transcreveu e, posteriormente, publicou no número 1 da revista da *Associação Nacional de Educação*, lançada em 1981, como um artigo intitulado: “Escola e Democracia ou teoria da curvatura da Vara” (SAVIANI, 2011b). Em 1982, foi publicado no número especial da *Revista Cadernos de Pesquisa* outro artigo com o título: “As teorias da Educação e o problema da marginalidade na América Latina”. Nesse mesmo ano, Saviani publica o texto “Escola e Democracia: para além da teoria da curvatura da vara” no número 3 da *Revista da ANDE*. Ao vislumbrar o alcance desses textos e a repercussão no meio científico, acadêmico e escolar, que se iniciou com a conferência de 1980 e se intensificou com esses três textos, surgiu a ideia de reunir em livro esses trabalhos. Isso aconteceu no ano de 1983, momento em que redige especialmente para integrar o livro o seguinte texto: “Onze teses sobre a educação política” (SAVIANI, 2008a).

Pelas próprias palavras de Saviani, desde sua gênese, os textos que compõem o livro *Escola e Democracia* geraram debates e críticas, e o desenvolvimento progressivo da teoria da PHC ocorre no âmbito dos grupos de pesquisa, no diálogo com educadores brasileiros de seu ciclo de convivência e em conferências, encontros e debates de que Saviani participou. Isso confabula com sua intenção de “polemizar e abalar certezas” como apresentado há pouco na transcrição.

Nas argumentações e contra-argumentações, nos estudos e aprofundamentos sobre os pontos polêmicos das ideias apresentadas, Saviani ensinava e aprendia, revisitava suas referências e filosoficamente ia mais fundo, consolidando as bases do que vem se materializando hoje nos contornos da PHC. As polêmicas e embates de ideias ocorreram, inclusive, em suas atividades

cotidianas, no interior dos grupos de pesquisa. O exemplo mais conhecido é o das posições divergentes e da controvérsia travada entre Paolo Nosella e Guiomar N. de Mello (SAVIANI, 2013a, p. 1). Sua intervenção, neste caso específico, concretizou-se no texto “Competência política e compromisso técnico”, capítulo 2, integrante do livro: *Pedagogia Histórico-Crítica: primeiras aproximações*.

O problema concreto de partida do mestre Saviani é a marginalização da escola para a maioria dos meninos brasileiros (latino-americanos) e como esse problema é encarado pelas teorias pedagógicas da época, que traziam fortes influências neoliberais (SAVIANI, 2008a; 2013a). A teoria pedagógica mais criticada pelo autor é o escolanovismo, para a qual Saviani credita a concretização de uma das mais preciosas reivindicações históricas dos trabalhadores, que seria a reivindicação de escola para seus filhos. Porém, para ele, as influências externas, que pressionavam a organização escolar fizeram com que ela assumisse mais a função de formação de mão de obra qualificada para os meios de produção em expansão do que a de formação de sujeitos emancipados.

Pressupõe-se, então, que a construção da PHC inicia-se a partir de uma crítica radical aos autores e correntes de pensamento que compunham o universo teórico-educacional daquele momento histórico. Uma crítica não apenas a teorias de cunho liberal, mas também a pensadores críticos e, sobretudo, a autores marxistas, que expressavam o que havia de mais avançado no pensamento educacional da época. A PHC é, portanto, fruto da divergência, do debate de ideias, da polêmica e, principalmente, da crítica radical, e, por isso, essas características constituem sua base teórica.

4.3.3 As teses que fundamentaram a PHC

Para Pinheiro (2016), as pedagogias contra-hegemônicas são denominadas críticas e advindas “de bases marxistas, da Escola de Frankfurt das concepções revolucionárias de Antônio Gramsci, das proposições teórico-metodológicas de Paulo Freire” (p. 20). Entretanto, essas pedagogias falam de uma emancipação política do sujeito. Ou seja, são sistemas pedagógicos que promovem a formação do cidadão crítico, mas que não rompem com a lógica burguesa. Nessa linha de ação

pedagógica, o professor tratará com os estudantes, sujeitos sociais, de direitos e garantias, da consciência dos deveres, das condições sociais, de valores éticos e morais, de posicionamentos ecológicos ambientalmente viáveis etc.

Para Saviani (2008a), essas são grandes contribuições do que se constituiu como “Escola Nova Popular”, que no Brasil “se empenhou em colocar esta corrente pedagógica (Escola Nova) a serviço dos interesses populares [...] e põe em evidência que a questão escolar na sociedade capitalista [...] é objeto de disputa” (p. 54-55). Esse tipo de concepção crítica, na visão de Pinheiro (2016), foi um grande avanço no cenário educacional, porém, é necessário que se dê um passo adiante, para um projeto de humanidade livre da premissa da exploração do homem pelo homem, e, no meu entendimento, existe um grande potencial na PHC nessa direção, a qual advoga para além da emancipação política: para a emancipação humana.

Pinheiro (2016) afirma que a PHC está fundamentada na visão crítica da sociedade capitalista advogando pela mudança na estrutura social, não como um reformismo superficial, uma vez que se trata de uma pedagogia de perspectiva marxista articulada com a educação em uma práxis revolucionária. Saviani (2013a) considera a natureza humana da educação para defender que nos pressupostos ontológicos da PHC reside a necessidade da compreensão desta que se difere dos demais animais a partir da “transformação da natureza, criando um mundo humano (o mundo da cultura).” (p. 11).

Essa concepção, encontra fundamentos em Marx (2016), quando define o trabalho como um processo em que participam o homem e a natureza, em que o ser humano, “com sua própria ação, impulsiona, regula e controla seu intercâmbio material com a natureza.” (p. 211). Para Marx (2006), o desenvolvimento das forças produtivas, tornando-se um processo de produção ampliada do capital, tem no trabalho técnico-científico (intelectual) o potencial mediador, determinante e dominante do trabalho simples, manual. Nesse sentido, o desenvolvimento das forças produtivas capitalistas tem ampliado cada vez mais o espaço destinado ao trabalho intelectual.

No entendimento de Baczinski (2011), o princípio educativo em uma vertente socialista prevê a superação da exploração humana, a divisão entre trabalho manual e intelectual e do domínio de uma classe sobre outras, por meio da abolição da

propriedade privada. Em um contexto socialista, então, haveria a superação da alienação mediante a formação do homem omnilateral, e isso reaproximaria o conhecimento (trabalho intelectual; tecnocientífico) e trabalho simples, possibilitando a participação do trabalhador no processo de produção, nas decisões políticas, numa (re)integração econômica, social e cultural, ressignificando a sociedade em que vive.

Para abrir caminho a uma sociedade mais igualitária, a escola tem de ser deslocada dos interesses burgueses para os interesses das classes trabalhadoras. Nesse ponto situa-se Saviani (2008a), ao criticar as correntes não críticas e crítico-reprodutivistas no contexto das escolas públicas, abrindo caminho para construir uma teoria pedagógica com a tarefa de superar tanto “o poder ilusório (que caracteriza as teorias não críticas) como a impotência (decorrente das teorias crítico-reprodutivistas, colocando nas mãos dos educadores uma arma capaz de permitir-lhes o exercício de um poder real, ainda que limitado.” (p. 25). A PHC seria, então, potencialmente, uma contramedida ao que se tem hoje na escola pública, ou seja, desdobramentos na forma de modismos,⁴² das primeiras pedagogias burguesas (Tradicional, Nova e Tecnicista).

Para formular uma pedagogia que atendesse a essa mudança paradigmática dos interesses que conduziriam a escola da burguesia para o proletariado, Saviani propõe analisar as contradições sociais e seus reflexos na escola. Para ele, se as contradições existentes na sociedade não aparecerem no campo educacional é sinal de que a escola está assumindo o papel de mantedora do *status quo*, estando a serviço da dominação do capital e da classe dominante. Com vistas a esse cenário, Saviani lança suas ideias impactantes e provocantes para o debate, abrindo caminho à formulação da PHC.

Seu posicionamento, nesse sentido, é claramente político, como pode ser observado no texto “Escola e Democracia: A teoria da curvatura da Vara”, consolidado após exposição oral apresentada no Simpósio “Abordagem Política do Funcionamento Interno da Escola de 1º Grau”, na 1ª Conferência Brasileira de

⁴² Baczinski (2011) fala que existem novas roupagens no cenário escolar brasileiro das pedagogias que se estabeleceram historicamente no país, os exemplos citados foram: pedagogia das competências, pedagogia empreendedora e teoria do professor reflexivo-constructivismo. Elas são identificadas em processos que determinam para a escola a função de preparar alunos “polivalentes”, “competitivos” e “de competências” para o mercado de trabalho, dentro de uma lógica capitalista, como se fosse uma organização natural. Assim, como intenção de fundo, os educandos permanecem alienados e controlados, sem elementos materiais para questionar ou compreender a organização do modo de produção capitalista que estão inseridos.

Educação, realizada em São Paulo no ano de 1980 (SAVIANI, 2008a). Nessa apresentação foi anunciado um conjunto de teses – duas de caráter filosófico, duas de caráter metodológico pedagógico e duas de caráter político – que abriram campo para as argumentações em torno das influências pedagógicas presentes nas escolas de educação básica.

As duas primeiras, de caráter filosófico, tratam do quanto revolucionária a Pedagogia Tradicional pode ser e quanto a Pedagogia Nova pode apresentar um caráter reacionário. Segundo Saviani (2008a) a Pedagogia Nova terá como base a visão existencialista do homem, vai contrapor-se àquele movimento de libertação da humanidade em seu conjunto, revolucionário, como se pregava na Pedagogia Tradicional de visão essencialista.

Essa negação da revolução social prevista no escolanovismo acaba legitimando as desigualdades e promovendo privilégios. Como esse é o sentido que se quer dar à educação, como mantedora da nova ordem social, com a burguesia no poder, a Pedagogia Tradicional tem que ser substituída por outra, haja vista, que, segundo Saviani (2008a), a educação deixa de ter o papel revolucionário, não defende mais a igualdade entre os homens, nem se posiciona na direção de eliminar privilégios.

As próximas duas teses, de caráter metodológico-pedagógico, foram assim enunciadas: do caráter científico da Pedagogia Tradicional e do caráter pseudocientífico da Pedagogia Nova. Para Saviani (2008a), a Pedagogia Tradicional estruturou-se por meio de um método pedagógico método expositivo de matriz teórica identificada em cinco passos formais: preparação, apresentação, comparação e assimilação, generalização e, por último, aplicação. Correspondendo, então, ao método científico indutivo de Bacon (observação, generalização e confirmação).

A Escola Nova, por sua vez, considera o ensino como um processo de pesquisa, baseado no pressuposto de que os assuntos do ensino são problemas. Isto é, são temas que inicialmente serão desenvolvidos em situações desconhecidas pelos alunos e professores, sendo o ensino desenvolvido em cinco passos: atividade problema, levantamento de dados, hipóteses, experimentação, quinto passo, que levaria a confirmar ou a refutar as hipóteses. Crítico a esse procedimento, Saviani

2008a) defende que a Escola Nova acabou por dissolver a diferença entre pesquisa e ensino. Para ele, a pesquisa é uma incursão do conhecimento, e ela não pode estar atrelada a esquemas rigidamente lógicos e preconcebidos. Ou seja, o conhecimento só se define por confronto com o conhecido, então primeiro preciso conhecer, depois confrontar esse conhecimento em termos sociais e culturais.

Por fim, as teses de caráter político com as quais Saviani (2008a) polemiza afirmando que quando menos se falou em democracia a escola foi mais democrática (Pedagogia Tradicional) enquanto na Pedagogia Nova quanto mais se falou de democracia a escola se tornou menos democrática. Segundo ele, o papel do professor é garantir que o conhecimento humano seja adquirido pelo estudante, o qual não tem condições de enveredar para realizar a aquisição dos conteúdos científicos sozinho.

O conhecimento histórico humano é, pois, a ferramenta que pode auxiliar na lida diária com a sociedade capitalista, e também se predispor a lutar por uma sociedade mais igualitária. Nesse sentido que Saviani (2008a; 2013a) fala em democracia no interior da escola. Na Escola Nova há um abandono da busca de igualdade, como previsto na escola tradicional, justificado, em nome de uma “democracia” dos diferentes, que introduziu no interior da escola procedimentos que beneficiaram a elite e prejudicou os estudantes das classes operárias. Para os já privilegiados, legitimaram-se as diferenças, naturalizando-as, e para a escola pública o que se acompanhou foi a queda de qualidade.

Saviani demonstra na articulação dessas teses, historicamente, como a escola tradicional foi construída com o propósito revolucionário de redimir a humanidade da opressão do modelo econômico medieval, permitindo que os súditos se convertessem em cidadãos, com um grande projeto de educação articulada pela burguesia ascendente. Em um segundo momento, sim, a Pedagogia Tradicional assumiu o papel reacionário ao se tornar uma teoria conservadora, que leva a educação a abandonar aquela busca pela igualdade, essencial da revolução, admitindo agora que existem diferenças entre os humanos, justificando, então, as desigualdades sociais.

Porém, para Saviani (2008a; 2008b; 2013a; 2013b), em um determinado período histórico de embate entre as correntes tradicional e nova, ambas eram

reacionárias em relação à emancipação humana, com suas particularidades, como a centralidade do processo em uma ser no professor e conteúdo, e outra no aluno. São reacionárias devido ao fato de serem não críticas, com exceção daquelas situações, em que a Pedagogia Nova assumiu o papel crítico-reprodutivista em uma vertente popular. São reacionárias quando o eixo de preocupação do âmbito político-social é deslocado para o campo técnico-pedagógico, em um mecanismo de recomposição da hegemonia da classe dominante, que dava o máximo para quem é da elite e o mínimo para as minorias trabalhadoras.

O que é claro para o filósofo da educação Saviani é que não se pode descartar as duas em detrimento de uma nova pedagogia, mas sim, com as contribuições de ambas, tomando como base a visão marxista revolucionária e emancipadora, se pensar em uma teoria pedagógica com elementos críticos não reprodutivistas.

4.3.4 Os elementos metodológicos da PHC

A teoria pedagógica PHC é construída a partir da teoria marxiana e desdobramentos elaborados por colaboradores de Saviani e seguidores do pensamento de Marx. Para Sousa (2014), a abordagem de pesquisa científica crítico-dialética reconhece a Ciência como produto da história da ação humana no movimento das formações sociais. Trata-se de um instrumento lógico para interpretar a realidade objetiva. Moraes (2014) corrobora com esse pensamento afirmando que à luz do método materialista dialético, na pesquisa em educação, toma-se como ponto de partida o ser social que está presente nas relações educativas. A investigação deve iniciar-se nos elementos mais simples, como o trabalho pedagógico, para posteriormente alcançar relações determinantes de nível mais complexo, como as relações com o Estado, econômicas, sociais e culturais, chegando, por fim, ao abstrato, ou seja, todo conhecimento relativo a estas relações.

Nesse contexto, a concepção dialética marxista parte do empírico, que é todo caótico e sincrético. Por meio de abstrações, identificam-se os elementos imersos na materialidade, e, nesse ponto, o pesquisador se torna potencialmente habilitado para reconstruir o todo sintético e suas múltiplas determinações. Essa é a esteira em que

Saviani constrói as bases da PHC, uma teoria pedagógica orientada a partir do empírico para o concreto, mediado pelo abstrato que parte da síntese, passa pela análise e se chega à síntese, como discutirei a seguir.

Como Saviani chega a esse ponto da teorização da PHC? Há pouco, eu trouxe para este texto uma reconstrução das teses filosóficas que problematizaram, no início da década de 1980, as relações das pedagogias convencionais (Tradicional, Nova e Tecnicista) com o cenário educacional brasileiro daquele contexto histórico. Estas teses tinham como objetivo, como afirma Saviani (2008a), dar lógica à metáfora de Lênin, da curvatura da vara, ou seja, ao supor que o ideário escolanovista logrou converter-se na forma dominante de se conceber a educação na cabeça dos professores.

Saviani (2013a), com objetivo de reverter essa tendência dominante, questionou a concepção reformista da escola que tendia a “considerar a pedagogia nova como portadora de todas as virtudes e de nenhum vício atribuindo, inversamente, à pedagogia tradicional todos os vícios e nenhuma virtude” (p. 47). Saviani vai defender que não se tratam de teses, mas sim de antíteses “por referência às ideias dominantes nos meios educacionais” (p. 48).

Nesse sentido, ao indicar sua adesão ao método dialético para desenvolver suas proposições na PHC, Saviani (2013a), em *Escola e democracia II: Para além da teoria da Curvatura da Vara*, prossegue “o debate tentando ultrapassar o momento da antítese na direção do momento da síntese” (p. 49). Para isso, faz um paralelo entre os principais elementos metodológicos constitutivos da Pedagogia Escolanovista e da Pedagogia Tradicional, na tentativa de construir uma “pedagogia articulada com os interesses populares [...] interessada em métodos de ensino eficazes [...] para além dos métodos tradicionais e novos, superando por incorporação as contribuições de uns e de outros” (p. 55-56).

Sua intenção não é um método eclético constituído pela soma de elementos dos métodos praticados na escola daquela época, mas sim um método que mantenha presente a vinculação entre a sociedade e a educação. A constituição da PHC se dá, então, a partir da articulação crítica dos elementos das pedagogias convencionais de acordo com o esquema apresentado no quadro 13.

Quadro 13. Comparativo utilizado por Saviani (2013a) entre os “passos” dos métodos de ensino à semelhança dos esquemas de Herbart e de Dewey (p. 56-58)

	Pedagogia Tradicional	Pedagogia Nova	PHC
Momento inicial	Preparação dos alunos pelo docente.	Atividade de iniciativa dos alunos.	Prática social comum ao professor e aos alunos
Momentos intermediários	Apresentação de novos conhecimentos por parte do professor.	Problema como um obstáculo que interrompe a atividade dos alunos.	Problematização: detecção de questões que precisam ser resolvidas no âmbito da prática social e, em consequência, que conhecimento é necessário dominar.
	Assimilação de conteúdos transmitidos pelo professor por comparação com os conhecimentos anteriores.	Coleta de dados, ainda que por certo envolva transmissão de conhecimentos podendo, eventualmente, envolver levantamento de dados.	Instrumentalização: apropriação pelos alunos de instrumentos teóricos e práticos necessários ao equacionamento dos problemas detectados na prática social.
	Generalização.	Hipótese	Catarse: é o momento de expressão elaborada da nova forma de entendimento da prática social a que se ascendeu. Trata-se da efetiva incorporação dos instrumentos culturais, transformados agora em elementos ativos de transformação social.
Finalização do processo ensino-aprendizagem	Aplicação	Experimentação	Prática social na finalização do processo: agora compreendida não mais em termos sincréticos pelos alunos. Os alunos ascendem ao nível sintético, que por suposto já se encontrava o professor no ponto de partida, reduz-se a precariedade da síntese do professor, cuja compreensão se torna mais e mais orgânica.

Fonte: Elaboração própria.

Em Saviani (2013a), o autor afirma que após propor uma síntese das principais teorias da educação presentes na escola pública daquela época (anos 1980), submetendo essas teorias a juízo de valor, quais sejam: as teorias Não Críticas (Tradicional, Nova e Tecnicista) e as Crítico-Reprodutivistas (escola enquanto violência simbólica, escola enquanto aparelho ideológico do estado e escola dualista) se encontrou na exigência de superá-las propondo uma teoria crítica para a educação. Nesse sentido, no segundo capítulo da obra *Escola e democracia* o autor preparou o caminho para a PHC ao identificar que as pedagogias existentes iam de encontro com o pensamento liberal Burguês. No terceiro capítulo da obra em questão, fez-se um primeiro esboço teórico para a formulação da PHC, como tentei sistematizar no quadro 13, em que traduzi o comparativo feito entre as pedagogias existentes e a PHC em criação por incorporação de elementos importantes das Pedagogias Nova e Tradicional. Esse procedimento teleológico de Saviani foi representado no quadro 13 em momentos dessa pedagogia que têm como fim a emancipação dos estudantes.

Gasparin (2012) defende que a escola, em cada momento histórico, constitui-se como uma expressão e uma resposta para a sociedade que está inserida, por isso não é neutra e representa uma ideologia e um compromisso político. No

contexto dessa instituição, na contemporaneidade, os professores e seus alunos compartilham uma corresponsabilidade enquanto atores do processo ensino-aprendizagem: o de descobrir a função social dos conteúdos científicos e culturais propostos para a escola.

Nesse sentido, o conhecimento escolar reúne “dimensões conceituais, científicas, históricas, econômicas, ideológicas, políticas, culturais, educacionais que devem ser explicitadas e apreendidas no processo ensino-aprendizagem” (GASPARIN, 2012, p. 2), e necessita ser teórico-prático. Isso implica que deve ser apropriado como um elemento fundamental na compreensão e na transformação da sociedade e suas múltiplas determinações, ressignificando as condições e processos de produção e redistribuição dos frutos do trabalho, superando os desafios contemporâneos da sociedade capitalista.

Na condição de escola transformadora, o papel do docente é tornar o objeto do conhecimento para o educando uma potencialidade para ação transformadora na prática social. O aluno deve ser desafiado, mobilizado e sensibilizado a perceber as relações entre o conteúdo e sua cotidianidade. O processo ensino-aprendizagem deve se dar em um clima de predisposição favorável à aprendizagem dos conteúdos relacionando-os com conceitos empíricos trazidos pelos estudantes de forma que o professor contextualize dentro de sua disciplina o conhecimento de senso comum, como um primeiro olhar dentro da realidade.

É o que se fala na THC de nível desenvolvimento atual, no qual o sujeito atua com autonomia resolvendo as tarefas diárias. Porém, na escola, o que se busca é superar, por incorporação, esse momento inicial, por isso, com a aprendizagem escolar pretende-se a aquisição das bases do conhecimento científico, o que, segundo Gasparin (2012), é substancialmente diversa da aprendizagem espontânea.

Os novos membros sociais, nesse sentido, adentram ao universo escolar com uma visão sincrética e confusa do mundo. Cabe ao processo de escolarização transpor essa visão colocando como horizonte outra, a sintética. O processo se dá a partir da relação sensorial imediata, caminha pela empiria para chegar ao concreto. Pode-se afirmar que está aí a aproximação da teoria histórico-cultural com a PHC, pois em ambas se inicia no/pelo empírico, que é a porção imediata do concreto, e

passa pela mediação, análise e reconstrução do concreto, no pensamento, de forma que a aprendizagem potencialize o desenvolvimento e compreensão da natureza concreta e objetiva, isto é, conhecimento.

Como assinalado no quadro 13, o ponto de partida da PHC é a prática social dos sujeitos, em que os alunos, em um primeiro momento, encontram-se num nível de compreensão fragmentado, caótico, sincrético, em relação à problemática que está sendo apresentada a eles pelo professor, deve-se levar em consideração que esse é uma passo metodológico, para além da prática didática.

O professor, nesse contexto, encontra-se naquilo que Saviani denomina de “síntese precária”, isto é, ele tem clareza de seus objetivos no processo ensino-aprendizagem, sabe articular conhecimento e suas experiências. Porém, na dimensão da prática social que o professor está propondo para o processo instrutivo, envolve antecipar, planejar e projetar. Isso é possível de se fazer em um contexto específico de sala de aula, mas alunos têm níveis de compreensão que o professor não tem como conhecer, no ponto de partida, senão de forma precária (SAVIANI, 2008a).

Passado este primeiro momento de abertura do processo de ensino, vem a problematização, em que são identificadas “que questões precisam ser resolvidas no âmbito da prática social e, em consequência, que conhecimento é necessário dominar” (SAVIANI, 2008a, p. 57). Aí aparecem os primeiros indicativos de saberes necessários para ir além de uma compreensão caótica e superficial da realidade.

Quando o professor identifica quais conceitos, conhecimentos e relações culturais são necessários à progressão do processo instrucional, inicia-se uma nova fase/momento, denominada de instrumentalização, a qual deve somar-se à problematização oferecendo os instrumentos necessários para que os estudantes acessem os processos cognitivos superiores, ampliando os níveis de compreensão, interpretação, aprendizagem da totalidade dos fenômenos da natureza, sociais, psicológicos etc., envolvidos no processo. Sendo de suma importância, na escola pública, garantir “a apropriação pelas camadas populares das ferramentas culturais necessárias à luta social que travam diuturnamente para se libertar das condições de exploração em que vivem” (SAVIANI, 2008a, p. 57).

Estando o docente seguro de que a instrumentalização surtiu os efeitos esperados no processo, inicia-se a catarse, que trata do “momento da expressão elaborada da nova forma de entendimento da prática social a que se ascendeu” (SAVIANI, 2008a, p. 57). É quando o professor vai tentar identificar em seus alunos qual foi a caminhada da síncrese à síntese percorrida pelos estudantes. Nessa fase deve ser permitido aos alunos que manifestem sua compreensão “em termos tão elaborados quanto era possível ao professor” (p. 57) no início do processo.

A finalização desse processo de instrução às novas gerações, que é infindável, é o do retorno à prática social problematizadora, de onde nunca se saiu, mas tentou-se dar uma compreensão mais ampliada e crítica, sendo esse o papel da educação. Sobre esse assunto, Saviani (2013a) faz uma pertinente reflexão, ao considerar que a “natureza humana não é dada ao homem, mas é por ele produzida” (p. 6), então o “trabalho educativo é o ato de produzir, direta e intencionalmente, em cada indivíduo singular, a humanidade que é produzida histórica e coletivamente pelo conjunto dos homens” (p. 6). Nesse sentido, o objeto da educação diz respeito à identificação dos elementos culturais que precisam ser assimilados pelos indivíduos da espécie humana para que eles se tornem seres sociais humanos.

A escola, nessa perspectiva passa a ser campo de luta por mudanças radicais na sociedade, e responsável por (re)significar essa sociedade de forma que todos tenham seus direitos e deveres igualitários, não só legalmente, como previsto no contrato social burguês. Por isso, na visão de Saviani e colaboradores da PHC, a escola tem o papel de tornar possível, a todos os sujeitos, o acesso ao saber científico e cultural, sistematizado historicamente. O que tenho identificado nos estudos sobre essa corrente pedagógica crítica é que todos que a adotam, denunciam o fato de que o saber acumulado, de propriedade da espécie humana, está sendo monopolizado pela classe dominante, que tem direito a processos escolares diferenciados dos que são oferecidos aos filhos das classes trabalhadoras na escola pública.

Esse saber histórico humano, sistematizado, científico, para não ficar curricularmente inviável, deve ser delimitado, e claro, ter por base a prática social. Para isso, Saviani (2013a) define o conteúdo a ser transmitido como “clássico”, ou seja, todo aquele que resiste ao tempo, dando continuidade à capacidade humana

de acumular conhecimento e transmiti-lo para os demais seres da espécie, humanizando-os, permitindo, com isso, que se avance para níveis mais altos de desenvolvimento. Nesse sentido, pensando no processo escolar, a criança precisa se apropriar dos conhecimentos já produzidos para obter a capacidade de formular novos conhecimentos.

Ainda segundo o autor, deve-se sempre ter o cuidado de trabalhar no contexto escolar o que é fundamental: “[...] ler, escrever, contar, os rudimentos das ciências naturais e das ciências sociais (história e geografia)” (SAVIANI, 2013a, p. 14). A preocupação do autor é que por vezes essa atividade docente central ao trabalho escolar, acaba sendo deixado de lado por atividades extracurriculares como Semana da Pátria, Dia do Índio, Festa Junina, Dia das Mães, Dia dos Pais etc. Isso não significa que tais atividades não possam acontecer nas escolas, elas podem, desde que sejam uma maneira que o professor use para ensinar os alunos o conhecimento humano nos níveis mais cultos, eruditos. A apropriação de uma teoria pedagógica e seus conceitos fundamentais é feita a partir de interesses, de uma visão de mundo e de uma posição ideológica.

Finalizo esta parte mais teórica do capítulo para passar à parte empírica, que envolve análises no *corpus* selecionado para o campo PHC.

4.4 Análise do *corpus* NS_PHC

O *corpus* geral da temática PHC foi constituído por cinco documentos, e cada documento equivale a um dos cinco livros selecionados para análise, quais sejam: *Pedagogia Histórico-Crítica e luta de classes na educação escolar* (SAVIANI; DUARTE, 2015), quadro 14; *Escola e democracia* (SAVIANI, 2008a), quadro 15; *Pedagogia Histórico-Crítica: primeiras aproximações* (SAVIANI, 2013a), quadro 16; *Pedagogia Histórico-Crítica na formação de professores de Ciências* (PINHEIRO, 2016), quadro 17; e *Educação: do senso comum à consciência filosófica* (SAVIANI, 2013c), quadro 18.

Quadro 14. Detalhamento do livro *Pedagogia Histórico-Crítica e luta de classes na educação escolar*

Obra	Identificação	Título do artigo/capítulo	Autores
<i>Pedagogia Histórico-Crítica e luta de classes na educação escolar</i>	Prefácio	Prefácio	Demerval Saviani e Newton Duarte
	Capítulo 1	A formação humana na perspectiva histórico-ontológica	Demerval Saviani e Newton Duarte
	Capítulo 2	Lukács e Saviani: a ontologia do ser social e a Pedagogia Histórico-Crítica	Newton Duarte
	Capítulo 3	Marxismo, Educação e Pedagogia	Demerval Saviani
	Capítulo 4	A Pedagogia Histórico-Crítica e o Marxismo: equívocos de (mais) uma crítica à obra de Demerval Saviani	Newton Duarte, Benedito J. Pinheiro Ferreira, Julia Malanchen, Hermann V. de oliveira Muller.
	Capítulo 5	Debate sobre educação, formação humana e ontologia a partir da questão do método dialético	Demerval Saviani
	Capítulo 6	Luta de classes, educação e revolução	Newton Duarte
	Capítulo 7	História, trabalho e educação: comentário sobre as controvérsias internas ao campo Marxista	Demerval Saviani

Quadro 15. Detalhamento do livro *Escola e democracia*

Obra	Identificação	Título do artigo/capítulo	Autores
<i>Escola e democracia</i>	Prefácios	Edições: comemorativa, 36ª, 35ª, 34ª, 33ª, 20ª	Demerval Saviani
	Prefácio	À Edição Uruguaia	Ema Julia Massera Garayalde
	Apresentação	Apresentação	Demerval Saviani
	Capítulo 1	As teorias da educação e o problema da marginalidade	
	Capítulo 2	Escola e democracia I: a teoria da curvatura da vara	
	Capítulo 3	Escola e democracia II: para além da curvatura da vara	
	Capítulo 4	Onze teses sobre educação e política	
	Apêndice	Setenta anos do "Manifesto" e vinte anos de Escola e Democracia: Balanço de uma polêmica	
	Anexo	Carta de Zaia Brandão	Zaia Brandão

Quadro 16. Detalhamento do livro *Pedagogia Histórico-Crítica: primeiras aproximações*

Obra	Identificação	Título do artigo/capítulo	Autores
<i>Pedagogia Histórico-Crítica: primeiras aproximações</i>	Prefácios	Edições: 11ª, 10ª, 8ª, 7ª, 4ª	Demerval Saviani
	Apresentação	Apresentação	
	Introdução	Escola e saber objetivo na perspectiva histórico-crítica	
	1	Sobre a natureza e especificidade da educação	
	2	Competência política e compromisso técnico (o pomo da discórdia e o fruto proibido)	
	3	A pedagogia histórico-crítica no quadro das tendências críticas da educação brasileira	
	4	A Pedagogia Histórico-Crítica e a educação escolar	
	5	A materialidade da ação pedagógica e os desafios da Pedagogia Histórico-Crítica	
6	Contextualização histórica e teórica da Pedagogia Histórico-Crítica		

Quadro 17. Detalhamento do livro *Pedagogia Histórico-Crítica na formação de professores de Ciências*

Obra	identificação	Título do artigo/capítulo	Autores
Pedagogia Histórico-Crítica na formação de professores de Ciências	Prefácio	Prefácio	Demerval Saviani
	Apresentação	Apresentação	Bárbara Carine Soares Pinheiro
	Introdução	Introdução	
	Capítulo 1	Referenciais teóricos	
	Capítulo 2	O nosso contexto investigativo	
	Capítulo 3	Apropriação discente da Pedagogia Histórico-Crítica	
	Considerações finais		

Quadro 18. Detalhamento do livro *Educação: do senso comum à consciência filosófica*

Obra	Identificação	Título do artigo/capítulo	Autores
Educação: do senso comum à consciência filosófica	Prefácios	Edições: 19 ^a , 17 ^a , 15 ^a , 13 ^a , 11 ^a	Demerval Saviani
	Introdução	Introdução	
	Capítulo 1	A Filosofia na formação do educador	
	Capítulo 2	Função do ensino de Filosofia da Educação e de História da Educação	
	Capítulo 3	Valores e objetivos da educação	
	Capítulo 4	Valores em supervisão pedagógica: abordagem filosófica	
	Capítulo 5	Para uma pedagogia coerente e eficaz	
	Capítulo 6	Contribuição a uma definição do curso de pedagogia	
	Capítulo 7	Subsídios para fundamentação da estrutura curricular	
	Capítulo 8	Participação da universidade no desenvolvimento nacional: a universidade e a problemática da educação e cultura	
	Capítulo 9	O problema da pesquisa na pós-graduação em educação	
	Capítulo 10	Uma concepção de mestrado em educação	
	Capítulo 11	Doutoramento em educação: a experiência da PUC-SP	
	Capítulo 12	Subsídios para o equacionamento do problema do livro didático em face da Lei nº 5.692/71	
	Capítulo 13	Estruturalismo e educação brasileira	
	Capítulo 14	Educação brasileira: problemas	
	Capítulo 15	Análise crítica da organização escolar brasileira através das leis nº 5540/68 e nº 5.692/71	
	Capítulo 16	Funções de preservação e de deformação do congresso nacional na legislação do ensino: um estudo de política educacional	
	Capítulo 17	Educação brasileira contemporânea: obstáculos, impasses e superação	
Capítulo 18	Papel do diretor de escola numa sociedade em crise		
Capítulo 19	A orientação educacional no atual contexto brasileiro		

Todo esse material foi analisado com o suporte tecnológico do IRaMuTeQ de maneira similar à apresentada no tópico 3.4 desta tese na análise do *corpus* CTS.

A análise estatística inicial do IRaMuTeQ apresentou 74.893 ocorrências, que são as palavras com significado para o(s) autor(es) das cinco obras citadas na opinião do presente pesquisador/autor desta tese. Essas palavras com significado foram extraídas a partir da leitura integral e sistemática dos textos que compõem o *corpus* da temática PHC (quadros 14 a 18). Essas 74.893 ocorrências (palavras,

formas ou vocábulos) foram separadas pelo programa IRaMuTeQ em 1.828 ST, com aproveitamento de 1.552 ST, isso equivale a 84,90% dos ST aproveitados e que seguiram em análise, o que indica representatividade significativa do material (aproveitamento superior a 70% dos ST). Consta, ainda, nessa análise estatística preliminar um universo total de 10.321 palavras distintas, das quais 4.797 são registros de uma única ocorrência.

O conteúdo analisado foi categorizado pelo IRaMuTeQ em 4 classes conforme figura 12, que traz os ST e respectiva porcentagem de representação da classe no ST. No IRaMuTeQ, os ST são classificados em função dos seus respectivos vocabulários, e o conjunto deles é realocado considerando a frequência das formas reduzidas, que são colocadas em matrizes de cruzamento das formas reduzidas de ST (repetidos testes do tipo χ^2). A partir desse procedimento, o programa aplica um método denominado Classificação Hierárquica Decrescente, do qual se obtém a classificação definitiva. Essa análise visa obter classes de ST que, ao mesmo tempo, apresentam “vocabulário semelhante”, e esta foi a base adotada para organizar os NS.

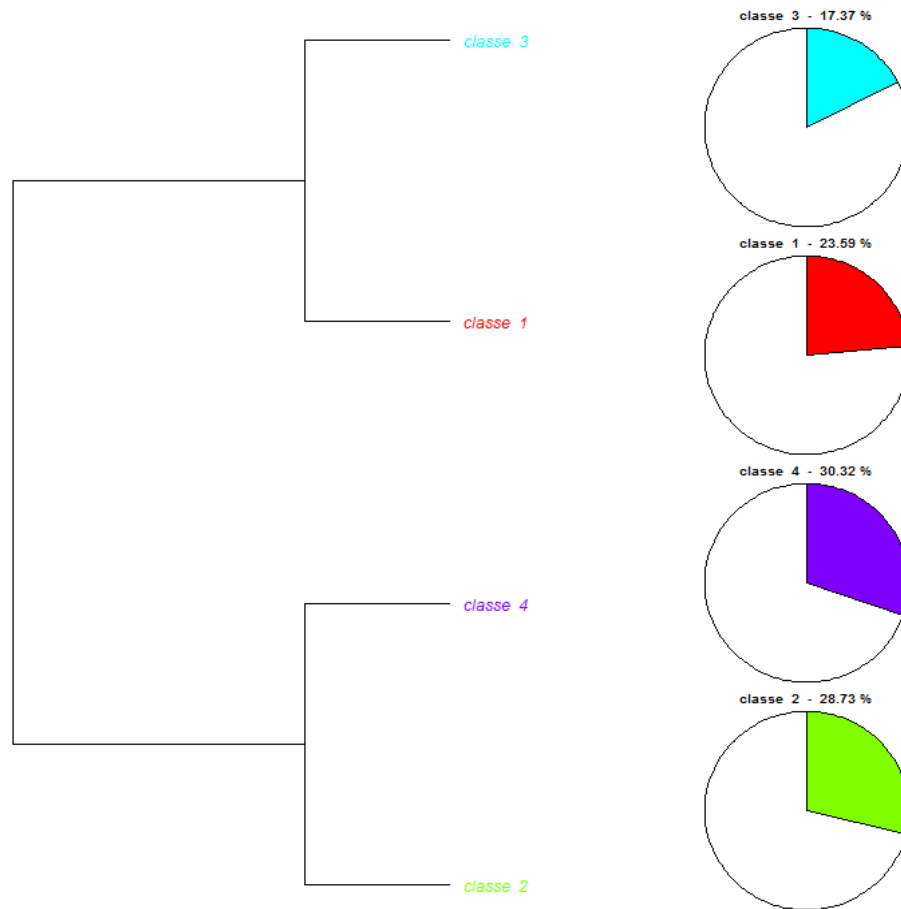


Figura 12. (PHC) ST e respectiva porcentagem de representação
Fonte: Elaboração própria.

Os primeiros indicativos de nucleação, nesse sentido, são extraídos do dendograma representado na figura 13, que ilustra as relações entre as classes e as principais palavras com significado que compõem cada classe.

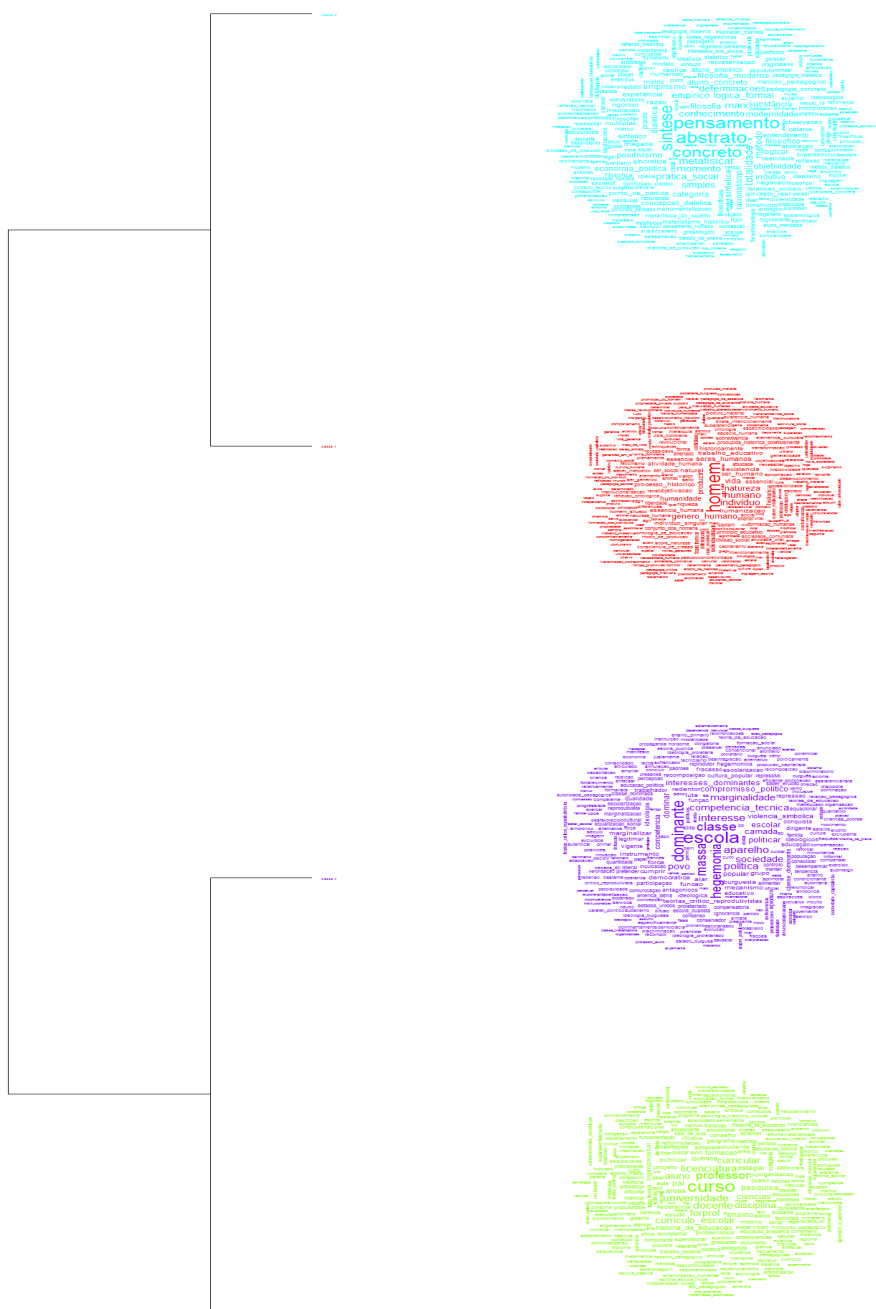


Figura 13. (PHC) relações entre as classes e as principais palavras com significado
 Fonte: Elaboração própria.

Como citado anteriormente, o IRaMuTeQ fornece resultados que nos permite a descrição de cada uma das classes, principalmente pelo seu léxico característico e variações. Isso significa que o *software*, ao agrupar os ST e os vocabulários, correlaciona-os em conteúdo por tema e por semelhança em um esquema

hierárquico de classes, permitindo que o pesquisador, ao olhar o conteúdo de cada um desses grupos de palavras correlacionadas, possa dar nome às classes com base na compreensão teórica que o pesquisador tem do conteúdo ou temática em voga.

Nesse sentido, analisei o dendograma representado na figura 12 e identifiquei uma relação hierárquica entre os temas e contextos diferentes presentes no *corpus* em análise da temática PHC. No dendograma em questão são apresentadas 4 classes de palavras que compõem 4 dicionarizações específicas, identificadas pelo *software*, ao comparar com sua base de dados. Essas relações hierárquicas foram distribuídas em proximidade em um primeiro nível hierárquico, e o IRaMuTeQ subdivide as classes em dois grupos de mesmo nível. O primeiro grupo é composto pelas classes 1 e 3 e o segundo, na outra ramificação do dendograma, estão as classes 2 e 4. Isso indica maior proximidade entre as palavras dentro de cada grupo de classes.

Prosseguindo com as análises, o programa propôs uma conformação entre as classes que me permite traçar um panorama geral, em que identifico na classe 1 o trato da temática do indivíduo, do ser social representante, como ser genérico, do gênero humano e que é objetivado por inúmeras determinações em um processo histórico. Essa classe 1 tem proximidade maior com a classe 3, que interpretei como uma temática que se refere à epistemologia daquele ser social genérico e suas relações com o conhecimento humano elaborado no desenvolvimento de um representante da espécie que não nasce humano, mas se humaniza.

No outro ramo hierárquico, por sua vez, indico na classe 2 uma temática que gira em torno da institucionalização da escola formal, que apresenta seus elementos constitutivos e contraditórios, e que se consolida como principal componente social responsável pela formação humana e, na classe 4, por fim, observo uma temática que trata do papel da escola, do ensino e da educação em geral, como campo de disputa e de desenvolvimento da transformação/formação da sociedade e da humanização do homem. Dentro dessas temáticas eu retirarei os indicadores no processo de nucleação para chegar aos NS.

O software IRaMuTeQ fornece também uma forma de apresentação dos resultados, por meio de análise fatorial de correspondência feita a partir da CHD,

com base nas classes escolhidas, como já sinalizei quando da escolha das classes da temática CTS. Esse tipo de apresentação fornece para o pesquisador um panorama visual sobre os ST mais característicos de cada classe, permitindo a contextualização do vocabulário típico de cada classe, vide figura 14 de um gráfico cartesiano de proximidade entre as ocorrências analisadas.

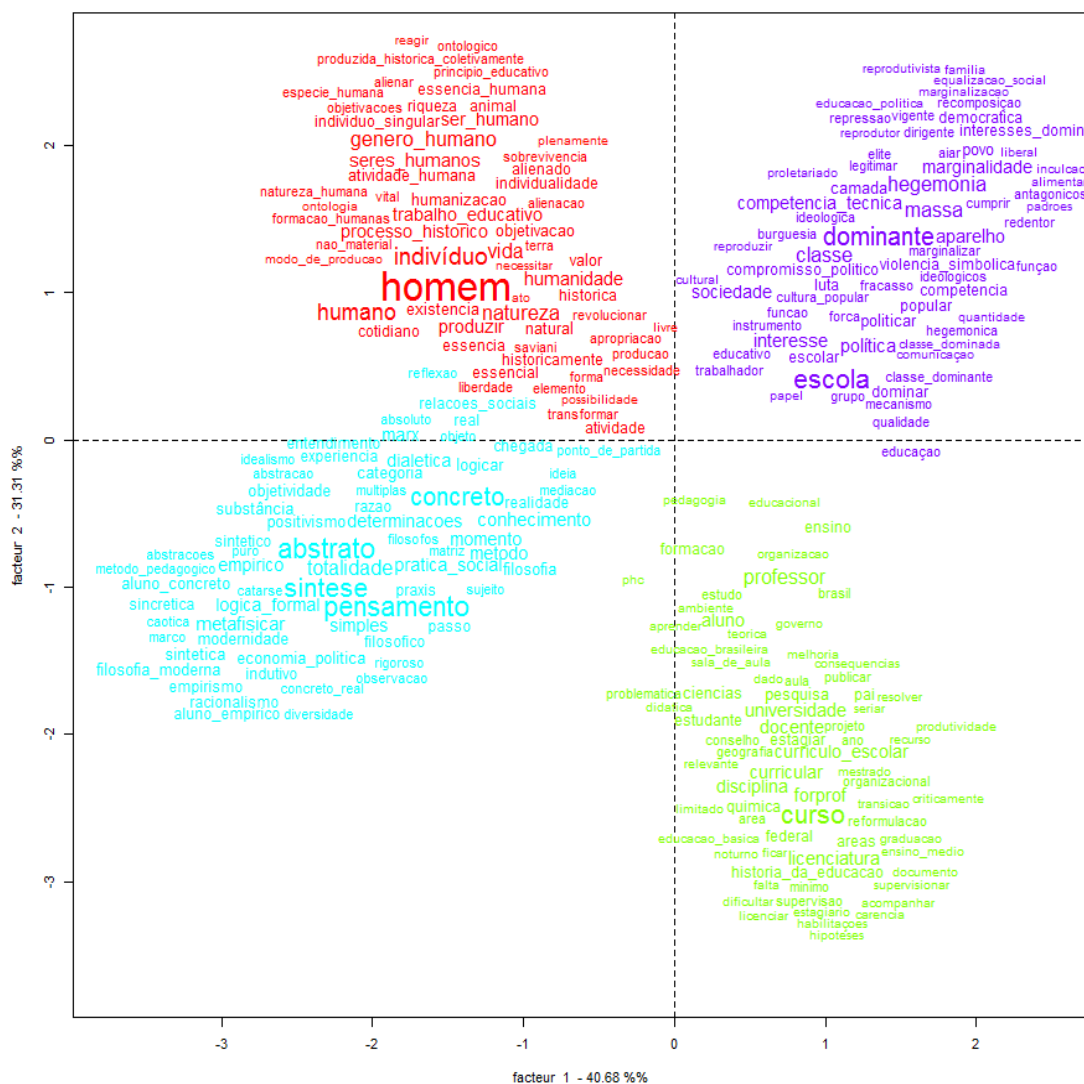


Figura 14. (PHC) gráfico cartesiano de proximidade entre as ocorrências analisadas
Fonte: Elaboração própria.

Essas classes de palavras e segmentos de texto, no tratamento do *software*, são compostas de vários segmentos em função de uma classificação segundo a distribuição do seu vocabulário. Na interpretação dos significados expressos nessas proximidades, adaptando essa representação proposta pelo programa à metodologia

de análise dos NS, levei em consideração o marco teórico de minha pesquisa, referente à PCC e RPS dos textos das cinco obras que consolidaram o *corpus* de análise da temática PHC.

Para o entendimento do significado das classes e suas relações na CHD fornecida pelo IRaMuTeQ, na continuidade do tratamento dos dados no processo de condensação como propus nesta tese para formar os Núcleos de Significação dentro do *corpus* de análise da PHC, passo agora a nomear e interpretar as classes propostas pelo software.

- ✓ Classe 1: Ser social representante genérico e histórico do gênero humano.
- ✓ Classe 2: A escola como principal instituição da sociedade contemporânea brasileira responsável pela formação humana.
- ✓ Classe 3: A humanização do homem pela incorporação epistemológica e desenvolvimento individual na vivência da dialética da realidade abstrata e concreta nas relações sociais.
- ✓ Classe 4: O papel da escola e da educação e na (trans)formação da sociedade (coletivo) e do ser humano (individual).

Da mesma forma que procedi na formação dos NS da temática CTS apresentada no tópico 3.4 desta tese, todo esse procedimento de análise será associado à análise da nuvem de palavras gerada pelo *corpus* geral da PHC, figura 15. A partir daí, posso iniciar a apresentar os indicadores em cada uma das classes somando-os com os indicadores extraídos da visão geral proporcionada pela nuvem de palavras, para, em um segundo momento, consolidar as nucleações.

Quadro 19. NS construídos a partir do *corpus* da temática PHC

Pré-Indicadores		Indicadores	NS
educacao979 escola774 homem430 sociedade425 problema415 criticar411 processo 400 teoria390 professor385 ensino341 conhecimento321 pedagogia305 praticar304 social270 cultura268 forma252 politica251 concepcao249 producao247 marx245 phc240 desenvolvimento229 educacional228 novo224 saber220 aluno219 historiar216 interesse213 nao199 concreto199 escolar196 perspectiva193 atividade193 escola_nova190 classe189 sistema180 filosofia180 analisar172 produzir171 ideia169 relacao168 formacao168 movimento164 brasileiro163 propria156 instrumento156 carater152 condicoes151 individuo150 educativo150 dominante147 valor146 educador145 estrutura144 trabalhador140 realidade137 meio134 pensamento133 capital133 universidade132 natureza132 necessidade131 cultural130 conceito130 saviani129 elemento122 educacao122 sentido121 relacoes121 objetivo121 humano120 mais119 luta118 tese117 desenvolver117 pedagogica114 base110 logicar109 estudo109 dialetica109 organizacao104 metodo104 produto103 contradicao103 politicar102 momento102 proposta101 nacional101 humanidade100 grupo99 material97 compreensao97 vida96 proprio96 historico96 conteudos96 objeto95 brasil95 historica94 fenomeno94 determinado94 mundo93 ciencia93 aspecto93 sociedade_capitalista91 objetivo90 educacao_escolar90 curso89 visao88 existencia88 dominar88 tradicional87 pratica_social87 diferente87 consciencia87 acao87 apropriacao86 questao85 pesquisa85 marxista85 burguesia84 papel83 marxismo82 conteudo82 transformacao81 como81 fundamental79 abstrato79 superacao78 real77 funcao77 competencia_tecnica77 capitalista77 considerar76 principal75 polemizar75 dominio75 compreender75 revoluciao74 pedagogia_tradicional74 mesmo74 ideologia74 categoria74 grande72 e_d72 ao72 essencia71 campo71 natural70 burgues70 docente69 criancas69 sao68 intelectual68 conjunto68 situacao67 qualidade67 ensinar67 significado66 revolucionar66 moderno66 coisa66 trabalho_educativo65 pedagogico65 massa65 transformar64 teorica64 mediacao64 hegemonia64 ciencias64 verdade63 elaborar63 contexto63 modo62 modelo62 mecanismo62 popular60 nao_material60 historicamente60 compromisso_politico60 aparelho60 relacoes_sociais59 possibilidade59 nivel59 condicao59 metodos58 grau58 especificar58 cientificar58 trabalhar57 reflexao57 tcv56 senso_comum56 ponto56 objetividade56 desenvolvido56 sintese55 disciplina55 curriculo_escolar55 forca54 capitalismo54 atual54 universal53 tendencia53 reproducao53 geral53 expressao53 contradicoes53 classe_dominante53 possivel52 pensar52 marginalidade52 interior52 debate52 socialismo51 problematica51 forcar51 superar50 programa50 plano50 direcao50 resultado49 rede49 pai49 obra49 melhor49 governo49 especificidade49 erudito49 educacao_brasileira49 curricular49 construcao49 termo48 meios_producao48 gramsci48 autor48 aprendizagem48 ambito47 teorico47 sujeito47 pedagogia_nova47 necessario47 mercadoria47 limite47 ano47 significar46 lei46 importancia46 elaboracao46 consumo46 processo_historico45 filosofia_da_educacao45 espiritar45 educar45 abordagem45 texto44 projeto44 acesso44 reforma43 pedagogicas43 orientacao43 maior43 liberdade43 complexo43 superior42 essencial42 equivocar42 classe_trabalhadora42 atitude42 ponto_de_partida41 organizar41 livre41 cultura_popular41 crise41 aprender41 vista40 totalidade40 recurso40 realizar40 preciso40 formar40 competencia40 questoes39 estudante39 discurso39 democracia39 decada_7039 conhecimentos_cientificos39 central39 capacidade39 resposta38 referenciar38 publicar38 produtivo38 partido38 finalidade38 filosofica38 fase38 explicitar38 experiencia38 esquerdo38 dominacao38 defesa38 consequencia38 adulto38 tecnicas37 processos_educativos37 modalidade37 manifesto37 influenciar37	1	Pedagogias hegemônicas e a dicotomia da educação entre as classes sociais	Uma educação como ato político para a sociedade contemporânea brasileira que promova formação humana omnilateral do ser social genérico e histórico. Vinculação com os indicadores: 3, 14,16, 17, 18, 19, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 58, 64, 68, 69, 70, 75, 76, 77, 78, 80, 83, 84, 90, 94, 100.
	2	Afrouxamentos em disciplina e com a preocupação com a transmissão de conhecimentos escolares	
	3	Possibilidade de uma teoria crítica da educação para contribuir para a superação do problema da marginalidade	
	4	Captar a visão caótica do todo e caminhar para uma rica totalidade de determinações e de relações na prática social	
	5	Perceber as abstrações e determinações mais simples do cotidiano como orientação de partida para o processo de descoberta e de transmissão-assimilação de novos conhecimentos	
	6	A educação como processo de mediação que tem razão de ser nos efeitos que provocam sobre o indivíduo e que se prolongam e persistem mesmo após a cessação da ação pedagógica	A humanização e emancipação por incorporação de elementos culturais historicamente constituídos. Vinculação com os indicadores: 6, 8, 10, 43, 48, 49, 59, 81, 88, 89, 92, 98, 99
	7	Trabalho educativo como ato produtor de humanidade nos indivíduos	O trabalho educativo, a formação e a práxis pedagógica do professor como agente de (trans)formação da sociedade Vinculação com os indicadores: 4, 7, 9, 11, 15, 20, 23, 30, 34, 35, 36, 37, 38, 41, 46, 47, 50, 51, 54, 55, 56, 57, 60, 62, 63, 85, 91, 93, 95, 96, 97
	8	Humanidade como produto histórico e coletivo do conjunto dos seres humanos	
	9	A natureza da educação como trabalho não material situando que sua especificidade é a formação de uma segunda natureza por meio dos conhecimentos, ideias, conceitos, valores, atitudes, hábitos, símbolos necessários à humanização	A crítica a proposta hegemônica: Vinculação com os indicadores: 1, 2, 12, 32, 32, 33, 39, 42, 44, 45, 52, 53, 65, 66, 67, 71, 72, 73, 74, 79, 101
	10	A ciência da educação como especificidade dos estudos pedagógicos que identifiquem elementos naturais e culturais necessários à constituição da humanidade em cada ser humano	
	11	A relação do professor com seus instrumentos de trabalho: saberes e métodos	
	12	A relação da política educacional atrelada aos interesses dominantes e os efeitos sobre a FP	
	13	Compromisso político com as camadas trabalhadoras nas	

adequado37 unidade36 socialista36 populacao36 leitura36 anterior36 alienacao36 tambem35 ser_humano35 sala_de_aula35 reproduzir35 passagem35 imediato35 igualdade35 existir35 constituicao35 camada35 tarefa34 slogan34 seres_humanos34 proletariado34 principiar34 precisar34 partir34 objetivacao34 linguagem34 forprof34 formulacao34 escola_publica34 dever34 contrariar34 comum34 tecnologia33 saber_sistematizado33 revolucionario33 relativo33 proprios33 pressuposto33 legislacao33 ideologica33 fundamento33 funcionamento33 estabelecer33 esforco33 democratica33 critico_reprodutivista33 continuar33 tipo32 sistematizar32 pedagogicos32 ordem32 materias32 formular32 filosofico32 divisao32 dificuldade32 decada_8032 conservador32 atraves32 ato32 agir32 trabalho_produtivo31 realizacao31 progressista31 ponto_de_vista31 pedagogia_socialista31 materialidade31 licenciatura31 formacao_humanas31 fenomenos31 entender31 dado31 criar31 controlo31 congresso31 coletivo31 chegada31 capaz31 ativo31 assimilar31 absoluto31 violencia_simbolica30 trabalho_pedagogico30 quimica30 principios30 pessoa30 passar30 participar30 muito30 livro30 incorporacao30 importante30 genero_humano30 exploracao30 explicar30 escola_tradicional30 encontrar30 economico30 direito30 definir30 classico30 aula30 atingir30 servico29 producao_material29 procedimento29 posicao29 pioneiro29 palavra29 neutralidade29 industrializacao29 individualidade29 individual29 estagiar29 diverso29 dar29 contribuicao29 construir29 conclusao29 comunicacao29 classicos29 caracteristicas29 caminho29 bem29 paises28 lugar28 historia_da_educacao28 forcas_produtivas28 ngels28 diferencas28 destinar28 definicao28 arte28 utilizar27 primar27 presente27 politicos27 longo27 internacional27 nstituicoes27 idealista27 humanizacao27 historico_critica27 gerar27 estudar27 efetivo27 efeito27 educandos27 determinacoes27 criticos27 crianca27 cotidiano27 constituir27 consequencias27 autonomia27 articular27 transmitir26 socialmente26 simples26 razao26 proposicoes26 povo26 pedagogia_da_existencia26 passo26 participacao26 negar26 metafisicar26 materialismo_historico26 maneira26 liberal26 interno26 instituicao26 ideologico26 idade26 geografia26 discussao26 contemporanea26 contar26 consciente26 basicos26 sujeitar25 suficiente25 socializacao25 posicoes25 menos25 levar25 formal25 evidenciar25 epoca25 enunciado25 elite25 diretor25 desempenhar25 defender25 contribuir25 concepcoes25 buscar25 Burgues25 articulado25 valorizar24 ultrapassar24 troca24 tomar24 teoricas24 tecnica24 preocupacao24 mhd24 logica_formal24 funcao24 filosofar24 existente24 exercicio24 esfera24 escolher24 dimensao24 didatica24 determinante24 colocar24 atividade_humana24 ambiente24 valorizacao23 seriar23 ser_social23 resistencia23 referido23 qualitativo23 proprias23 pratica_pedagogica23 possuir23 permanente23 particular23 necessaria23 medida23 materialismo23 industrializar23 horizonte23 fracasso23 fisica23 falar23 expressar23 estruturalismo23 especial23 desafio23 articulacao23 amplo23 algo23 aiar23 afirmar23 trabalho_principio_educativo22 teoria_marxista22 substancia22 sistematica22 riqueza22 raciocinio22 produtor22 politica_educacional22 oposito22 oposicao22 manutencao22 lenin22 interpretacao22 funcoes22 fato22 esquema22 condicoes22 cidade22 caracterizar22 assumir22 afirmacao22 acao_pedagogica22 velho21 universalidade21 tendencias21 subjetivo21 solucao21 psicologia21 principio_educativo21 praxis21 positivo21 pedagogia_tecnica21 metodologia21 materia21 luta_de_classes21 legitimar21 inicial21 implantar21 historiografia21 filosoficos21 existencia_humana21 elementar21 economia_politica21 democratizacao21 continuidade21 concepcao_dialetica21 chamado21 centrar21 camadas_populares21 vontade20 virtude20 valor_de_uso20 universo20 representar20 reduzir20 promover20 periodo20 pequeno20 organizacional20 operar20 negacao20 mercado20 manifestar20 jovem20 instruo20 global20 garantir20 fator20 exigencias20 estrutural20 escolarizacao20 empirico20 dialetico20 criacao20 contraditorio20		escolas publicas	
	14	Relação de compromisso político e competência técnica dos professores das camadas trabalhadoras	
	15	O currículo escolar como conjunto de atividades nucleares distribuídas no espaço tempo escolar	
	16	A historicização como forma de resgatar a objetividade e a universalidade do saber científico	
	17	O conhecimento científico das Ciências da Natureza, Sociais e formais como universais e independentes de interesses pessoais, de classes, época e lugar	
	18	O conhecimento escolar pressupondo a existência de uma saber objetivo e universal disponível numa etapa histórica determinada para efeito de transmissão-assimilação	
	19	Unificar forças para consolidar os avanços educacionais visando tornar irreversível e avançar no caminho que possibilite as camadas trabalhadoras apropriarem-se do conhecimento elaborado e acumulado historicamente	
	20	O papel importante das pedagogias crítico-reprodutivistas impulsionando a crítica ao regime autoritário das pedagogias oficiais e à política educacional	
	21	A importância das disciplinas escolares para os alunos concretos no processo de desenvolvimento dos alunos	
	22	A pedagogia como ciência de condução e introdução dos indivíduos na cultura humana	
23	A pedagogia escolar como organizadora de processos e formas com a finalidade de tornar assimilável às novas gerações o saber elaborado, sistematizado e metódico		
24	Elaboração do saber como expressão da forma elaborada do saber produzido que surge na prática social		
25	A PHC e a questão educacional referida ao problema do desenvolvimento social e das classes		
26	Vinculação entre interesses populares e a educação transformadora como foco da PHC		

<p>conflito20 areas20 apropriado20 apenas20 alternativa20 acreditar20 via19 uniao19 tomar19 teorias_critico_reprodutivistas19 tecnico19 tecnicista19 reflexao_filosofica19 reconhecer19 realidade_humana19 quadro19 origem19 ontologia19 novas_geracoes19 negativo19 multiplas19 mente19 letra19 lado19 interesses_dominantes19 intencional19 independente19 identificacao19 hegel19 filho19 enfrentar19 educacao_politica19 desigualdade19 demais19 converter19 consciencia_filosofica19 compromisso19 classica19 certo19 bom19 avanco19 avaliacao19 viver18 tudo18 transformador18 teoria_da_educacao18 tema18 tecnicos18 representacao18 propriamente18 premissa18 postura18 pessoal18 pesquisador18 medir18 marginalizar18 manifestacoes18 introducao18 instrumentalizacao18 identificar18 ideal18 futuro18 expectativa18 exigencia18 estrutura_social18 estrategia18 espiritual18 especie18 espaco18 envolver18 dicotomia18 criterio18 convencional18 conquista18 centro18 area18 alar18 adquirir18 tradicao17 terra17 ruptura17 rico17 regime17 posto17 positivista17 participacao17 necessitar17 necessarios17 membro17 idealismo17 grego17 fonte17 externo17 escola_basica17 ensino_primario17 em_si17 direto17 diretamente17 determinar17 cumprir17 conhecer17 conceber17 civil17 busca17 apresentar17 validade16 unica16 ultimar16 tentativa16 sociologia16 seculo_1916 saber_escolar16 resolver16 quantidade16 propriedade16 profundo16 proclamar16 nome16 moral16 mais_valia16 lutar16 linha16 iniciativa16 incorporar16 ideario16 historicos16 historicas16 hipotese16 hegemonica16 especialista16 esforcos16 escolarizacao16 efetuar16 duvidar16 dialeticamente16 denunciar16 denominar16 democratico16 decada16 condicoes_materiais16 aspiracoes16 apropriar16 antagonicos16 alfabetizacao16 agente16 abordar16 vir15 viabilizar15 transmissao15 sociedade_burguesa15 setor15 relevante15 quantitativo15 produtividade15 procurar15 preservar15 possibilitar15 positivismo15 permitir15 passado15 original15 oficial15 observacao15 objetivacoes15 mudar15 mudanca15 militar15 matematica15 manifestacao15 libertacao15 ler15 justamente15 habilidade15 forca_de_trabalho15 filosofos15 explorar15 etapa15 essencia_humana15 entendimento15 ensino_superior15 discussoes15 dirigir15 desconhecido15 descobrir15 criticamente15 corpo15 conhecido15 condicionante15 concepcao_humanista15 comunicacao15 coerencia15 claro15 cientificos15 chegar15 centralidade15 caso15 basicas15 basica15 aluno_concreto15 vygotsky14 vincular14 vigente14 traduzir14 substituir14 sistematizacao14 sequencia14 secundaria14 seculo14 religioso14 refletir14 propriedade_privada14 proposicao14 producao_capitalista14 plenamente14 organizado14 orcamento14 operarios14 ocorrer14 niveis14 minimo14 maquirar14 investigacao14 ingenua14 indispensavel14 ideologicos14 geracao14 fundamental14 federal14 fabricar14 experiencias14 essencialmente14 especificamente14 equívocos14 ensino_aprendizagem14 economia14 determinacao14 defensor14 constitutivo14 complexidade14 compensatoria14 cientista14 caracteristica14 bastante14 atuacao14 atividade_educativa14 associar14 associacao14 aprender_a_aprender14 aplicacao14 antigo14 analfabeto14 america_latina14 abstracao14 vida_cotidiana13 valoracao13 valer13 universalizacao13 tratar13 transicao13 surgir13 sobrevivencia13 seculo_2013 rigoroso13 revelar13 responsabilidade13 reprodutivista13 reformulacao13 realmente13 progresso13 processo_produtivo13 partida13 orientar13 modo_de_producao13 modernidade13 manter13 manifesto_pioneiros13 lukacs13 literatura13 limitado13 interpretar13 integrar13 improdutivo13 implicar13 exposicao13 escrever13 emergir13 educacao_popular13 distribuicao13 difusao13 desenvolvimento_historico13 depender13 dependencia13 criatividade13 crescimento13 componente13 chamar13 biologia13</p>	27	Movimento da realidade concreta e a busca de captar o movimento objetivo do processo histórico	
	28	PHC e a compreensão da questão educacional tendo como base o movimento histórico objetivo e nas relações materiais da existência humana	
	29	A relação do homem com a natureza e a produção de sua existência adaptando a natureza e ajustando-a às suas necessidades	
	30	O trabalho como princípio da relação homem natureza e a produção de sua existência	
	31	A escola como contradição entre o saber elaborado privado e socializado	
	32	A secundarização da escola do proletariado convertendo-a em uma agência de assistência destinada a atenuar as contradições da sociedade capitalista	
	33	Movimento do conhecimento tradicional para o clássico	
	34	A especificidade da escola e a importância do trabalho escolar como elemento necessário ao desenvolvimento cultural e humano em geral	
	35	A escola compreendida com base no desenvolvimento histórico da sociedade e a articulação com a superação da sociedade de classes em direção a uma sociedade socialista	
	36	Concepção teórica de que a pedagogia deve fundar seu critério de verdade e finalidade na prática social dos alunos	
	37	Prática coerente e consistente, qualitativa, embasada por elaboração teórica que a fundamente e proponha formas de transformação na realidade prática a partir da teoria	
	38	A materialidade da prática pedagógica e os desafios: ausência de sistema nacional de educação, estrutura organizacional da educação montada em perspectiva teórica diversa e, a descontinuidade de projetos educativos	
	39	Formação de professores precária e agravada pela sobrecarga de trabalho e estrutura organizacional opressiva	

ascensao13 artigo13 argumento13 animal13 analitico13 ampliar13 alto13 alternativo13 alienado13 acoes13 vida_social12 universitaria12 unico12 transmissao_conhecimento12 transformar_sociedade12 trabalho_intelectual12 teóricos12 superestrutura12 subsistencia12 subordinacao12 sociedade_comunista12	40	Dificuldades dos professores em encontrar condições favoráveis de formação continuada e assimilação e implementação de propostas teóricas críticas
socializacao_conhecimento12 situar12 separar12 sentimento12 saber_elaborado12 respeito12 repressao12 redentor12 reciprocidade12 reacionario12 professor_aluno12 privado12 precisamente12 precariedade12 precaria12 praticos12 pedagogia_marxista12 opcao12 objetivar12 nucleo12 nocao12 natureza_humana12 morte12 mobilizacao12 mestrado12 melhoria12 matriz12 interessado12 inserir12 individuo_singular12 independentemente12 impedir12 historicidade12 gnosiologico12 fragmentar12 fisico12 existencialismo12 estranho12 espontaneo12 escravo12 esclarecer12 erudicao12 entusiasmo12 ensino_publico12 empirismo12 empirica12 eficiencia12 efetivamente12 educacao_basica12 distinto12 decada_9012 cotidianidade12 controversia12 construtivismo12 conselho12 concepcao12 comunista12 coletivamente12 aptar12 campo_educacional12 avancar12 assimilacao12 aluno_empirico12 alienar12 aberto12 vivo11 variar11 transformacao_social11 teorias_criticas11 submeter11 sobre_natureza11 sistematico11 sistema_escolar11 sintetica11 significativo11 servicos11 empre11 seio11 seguinte11 secundario11 saber_erudito11 restrito11 relacionar11 regioes11 querer11 qualitativamente11 provocar11 proposto11 progressivamente11 processo_de_producao11 problematizacao11 privilegiar11 prioridade11 pretender11 posicionamento11 portador11 pleno11 plenitude11 pedagogia_dialetica11 pedagogia_da_essencia11 organica11 ontologica11 nova_sociedade11 neutro11 necessarias11 miseria11 mediacoes11 mecanica11 margem11 marcar11 libertar11 lacos11 institucional11 inovacao11 inconsciente11 ilusao11 historiografica11 funcionar11 fragmentacao11 formativo11 filosofia_moderna11 fernando11 expressoes11 estagiario11 especificos11 escrito11 entendido11 enfatizar11 elevado11 elevacao11 eficaz11 educacao_publica11 economista11 economica11 dizer11 divisao_social11 diferenca11 desintegracao11 deixar11 decorrenca11 cultivar11 corresponder11 contribuicoes11 conjuntura11 condicionar11 comunismo11 coerente11 clareza11 circunstanciar11 avaliar11 atencao11 aplicar11 alienante11 agentes_sociais11 voltar10 vital10 vender10 varios10 unitaria10 tres10 teoricamente10 teorias_da_educacao10 tao10 socializar10 responder10 respectivo10 resolvido10 representante10 reflexoes10 realidade_social10 raiz10 psicologico10 problemastico10 privilegios10 preconizar10 potencial10 possiveis10 pos_graduacao10 perpetuar10 perder10 perceber10 pensamento_pedagogico10 pensador10 padroes10 ordem_social10 obrigatorio10 mudancas10 ministerio10 medieval10 mediador10 materializar10 marginalizacao10 lucro10 latim10 inverso10 inspiracao_marxista10 infra-estrutura10 inculcacao10 identificado10 hoje10 hegemônico10 habilitacoes10 getulio10 geracoes10 freire10 frase10 final10 filosoficas10 fenomenologia10 faculdade10 exatamente10 evasao10 estrategias10 estatal10 estados_unidos10 especificidade_da_educacao10 envolvimento10 ensino_de_ciencias10 empresarios10 empresa10 emancipacao_humanas10 eficiente10 doutrina10 doutorado10 divulgacao10 ditadura10 dificil10 didatico10 desvio10 desescolarizacao10 deficiencias10 decorar10 contrapartida10 consistente10 conduzir10 concessao10 comunidade10 classe_revolucionaria10 classe_dominada10 capitular10 auxiliar10 atender10 artisticos10 artistica10 aquisicao10 anisio10 analise_critica10 analfabetismo10 alterar10 alimentar10 acumular10 aceitar10 acabar10 acabado10 violencia9 vez9 valor_de_troca9 trabalho_do_professor9 teixeira9 suporte9 superficial9 subordinar9 sociedade_socialista9 sne9 situacoes9 sinonimo9 singular9 sentir9 senhor9 romper9 resultar9 relacoes_de_producao9 reforcar9	41	A inseparabilidade da teoria e da prática
	42	A visão polarizada no ideário dos professores entre a teoria e a prática
	43	Os limites da educação vigente e a proposta da PHC de superar por incorporação as experiências educacionais angariadas historicamente no cenário nacional
	44	A prática convencionalizada nas escolas organizadas com teorias não críticas e crítico-reprodutivistas operando como determinante da consciências dos agentes escolares
	45	A tecnocracia na educação brasileira e a importância dos especialistas na prática social
	46	A questão do tempo no trabalho educativo para que habilidades e conceitos pretendidos pelo professor se tornem uma segunda natureza (<i>habitus</i>) do aluno
	47	PHC e o desafio das condições objetivas do funcionamento da educação brasileira
	48	O protagonismo revolucionário da juventude e o papel da educação para a emancipação
	49	A relação da cultura com as bases sociais
	50	A práxis pedagógica contra a contemplação teórica e o espontaneísmo prático
	51	A distinção entre aluno empírico e aluno concreto para estabelecer parâmetros de interesses dos alunos (concretos)
	52	O conhecimento como parte constitutiva dos meios de produção na sociedade capitalista e a mercantilização da educação
	53	A fragmentação no sistema e na prática escolar reproduzindo a divisão social e a lógica de mercado
	54	A especificidade da escola defendida como interesse da classe trabalhadora como meio para pleno desenvolvimento de valores, conceitos, compromisso político e habilidades técnicas para o trabalho

reconhecimento9 radicalmente9 promocao_do_homem9 primado9 pedagogia_concreta9 ocupar9 mundial9 menor9 intervir9 ideologia_burguesa9 formacao_social9 desenvolver_se9 demonstrar9 consistencia9 conhecimento9 transformacao_da_sociedade8 trabalho_improdutivo8 trabalho_alienado8 superacao_do_capitalismo8 sinal8 republicar8 reducao8 puramente8 produzida_historica8 permanecer8 operariado8 modismo8 marco8 isolado8 integral8 implicito8 homogeneizacao8 forma_dominante8 familia8 escolaridade8 didaticos8 custo8 construido8 civilizacao8 baixo8 analitica8 acompanhar8 visoes7 suscetivel7 socialismo_cientifico7 salto7 refluxo7 priori7 praticamente7 personalidade7 pedagogia_burguesa7 ontologia_do_ser_social7 negatividade7	recomposicao9 razoar9 racional9 proletaria9 potencialidade9 paulo9 oculto9 mostrar9 modo_de_producao_capitalista9 memoria9 materialista9 industrial9 historizacao9 forma_social9 descrever9 decorrente9 consenso9 conseguido9 concepcao_marxista9 cenario9 aumentar9 vivenciar8 transformacoes8 trabalho_manual8 trabalho_escolar8 tomo8 simplesmente8 reproduzir8 radicalidade8 propiciar8 privilegiado8 parcer8 omnilateral8 metafora8 magisterio8 inviabilizar8 instrumental8 implantacao8 hipoteses8 forca_trabalho8 familia8 esboco8 departamento8 cultura_proletaria8 constante8 causa8 atualmente8 ampliacao8 acompanhar8 varia7 surgimento7 socialismo_sintetico7 saida7 romantica7 principalmente7 preparacao7 pedagogia_moderna7 paz7 parcela7 objetivos7 necessidade_humana7	recomposicao9 quando9 produto_do_trabalho9 primitivo9 populacao9 para_si9 ontologia_da_educacao9 noturno9 nacionalismo9 metodologica9 ligar9 investimento9 importacoes9 fundo9 ficar9 feudal9 exercer9 evolucao9 epoca9 documentos9 dividir9 diferenciacao9 dependente9 contraposicao9 conjunto_dos_homens9 conclusoes9 competente9 aumentar9 transformacoes8 trabalho_docente8 supervisao8 sociabilidade8 regime_militar8 profissionalizacao8 potenciar8 nada8 mencionar8 liberalismo8 intencionalmente8 impossivel8 imagem8 gratuito8 exigir8 deca7 contemporaneo8 concreto_real8 classe_burguesa8 cadeira8 artista8 adaptar8 abalar8 volta7 socio7 solucoes7 separacao7 reformular7 precipua7 perspectiva_proletaria7 operacao7 neoliberal7 multiplicidade7	55	O trabalho do professor como necessidade vital de muitos indivíduos para, a partir do conhecimento elaborado, desenvolver suas individualidades para-si	
			56	O trabalho como princípio educativo que auxilie no avanço da luta dos trabalhadores	
			57	A promoção do educando e do educador enquanto interlocutores livres em graus diferentes de maturação humana na promoção da universalidade própria do gênero humano	
			58	A ontologia da educação na tentativa de compreender a essência historicamente constituída do processo de formação dos indivíduos humanos como seres sociais	
			59	A educação organizada de forma institucionalizada e a relação entre a cultura popular e a cultura sistematizada deliberadamente pela sociedade contemporânea	
			60	A democratização do acesso ao saber produzido pela humanidade e a contradição das relações sociais de dominação	
			61	A relação entre o pensamento essencialista e existencialista na educação brasileira	
			62	As relações que professores e alunos estabelecem com os produtos intelectuais da prática social humana em sua totalidade	
			63	O movimento de construção do conhecimento, partindo do empírico, imediato, sincrético e caótico	
			64	A compreensão ontológica, epistemológica e metodológica da PHC para reformular diretrizes pedagógicas e organização do trabalho educativo voltado à construção de uma nova sociedade, cultura e humanidade	
			65	A escola e a discussão dos efeitos sociais da aplicação tecnológica no modo de produção capitalista	
			66	Os meios de produção na sociedade capitalista e a presença do conhecimento científico objetivado	
			67	A visão estreitamente profissionalizante e a prática que pretende ligar o ensino diretamente com as demandas do mercado	

<p>metodo_dialetico7 meta7 medio7 max7 matricular7 literal7 limitar7 juventude7 jogo7 insuficiencia7 instância7 instrucoes7 institucionalizar7 ingressar7 inerente7 indices7 impossibilidade7 igualmente7 ignorar7 humanizado7 historico_critico7 ha7 grupos_sociais7 graduacao7 gente7 generico7 generica7 generalizado7 generalizacao7 ganhar7 fundar7 frustrado7 fossar7 forte7 formalista7 face7 examinar7 esvaziamento7 estruturar7 estadual7 estado_burgues7 escolarizado7 entrevista7 energia7 empregado7 elitista7 elementos_culturais7 dominador7 diversidade7 divergencias7 dito7 distinguir7 discutir7 difuso7 dificultar7 dialogar7 desinteressado7 desescolarizacao7 desenvolvimento_humano7 descontinuidade7 dentro7 demanda7 deficit7 decada_207 crucial7 criativo7 corrigir7 correspondente7 correcao7 controversias7 contraditoria7 continuamente7 contestar7 constructo7 consciencia_de_classe7 consciencia_critica7 conquistar7 confuso7 confundir7 conferenciar7 condicoes_atuais7 concentrar7 completar7 colaboracao7 catolicos7 campo_marxista7 baseado7 axiologico7 atividade_educacional7 assunto7 assistematica7 ap7 antecipacao7 antagonismo7 andar7 alvo7 alfabetizar7 ajustar7 agricultura7 advogar7 acordo7 acontecer7 acerto7 abstracoes7 abordagem_historiografica7 êxito6 vencer6 util6 udn6 transcender6 trajetoria6 todos_os_homens6 teoria_e_pratica6 suposto6 supervisor6 super6 sucessivamente6 substituir6 struo6 status6 sovietica6 solicitar6 sofrimento6 sofrer6 socioeconomica6 sociedade_igualitaria6 sistematicos6 sintetizar6 simbolos6 simbolica6 servo6 ser_generico6 separado6 seletivo6 seguranca6 satisfacao6 salario6 revogar6 revista6 retornar6 retirar6 reprodutivismo6 repressivo6 representacoes6 relacao_pedagogica6 reivindicar6 reificacao6 regio6 reflexao_radical6 reflexao_ontologica6 reduzido6 receber6 racionalista6 qualificacao6 ptb6 psicologia_historico_cultural6 pseudoconcreticidade6 pseudocientifico6 propósito6 proprietario6 propostas_pedagogicas6 proporcionar6 propor6 proletario6 progressivo6 profissao6 produzido_historicamente6 produto_material6 prioritaria6 previamente6 prevalecer6 pretensao6 preocupacao6 preocupado6 prazo6 posicao6 positividade6 posicionar6 pos6 polo6 perspectiva_socialista6 perspectiva_revolucionaria6 perplexidade6 perda6 percentual6 partido_comunista6 particularmente6 ontologicos6 obviar6 obter6 obrigatoria6 objetivismo6 numerosos6 nocoes6 nivel_superior6 municipios6 modernizacao6 milagre6 microeletronica6 metodo_pedagogico6 metafisica_do_sujeito6 mestre6 mencionado6 mao6 manipular6 manifesto_do_partido_comunista6 luta_revolucionaria6 logicamente6 linear6 limitacoes6 licenciar6 letrado6 leitor6 legitimidade6 legal6 kant6 justificar6 inventariar6 interpretativo6 intermediar6 interesses_dos_alunos6 inteiramente6 insuficiente6 instaurar6 insistencia6 informacoes6 infancia6 indireto6 indicar6 incompetencia6 incluir6 inadequado6 impulsionar6 imprimir6 implementar6 igual6 ideologia_proletaria6 hostil6 hierarquia6 heterogeneidade6 herdar6 hegeliana6 governamental6 ginastica6 gestao6 generalizar6 gabinete6 fundamentacao6 fruto6 fracassar6 fortalecimento6 fixar6 ferramenta6 facil6 exterior6 explicativo6 experimental6 expansao6 executivo6 executar6 exclusivo6 exclusao6 excelencia6 europa6 estudantil6 estreito6 esclarecimento6 equacionar6 epistemologico6 entidade6 entao6 enfasar6 encerrar6 encaminhar6 emenda6 emancipar6 emancipacao6 efetivar6 educado6 duracao6 doutoramento6 divergencia6 distorcoes6 direcao6 digno6 diferenciar6 diferenciado6 detrimento6 desvalorizacao6 desenvolvimentista6 desejo6 desautorizar6 deliberado6 defendido6 decisivo6 decada_8006 cultura_humana6 culto6 criador6 crescente6 crer6 crencas6 convergencia6 consumidor6 consulta6 constituido6 constituída6 consolidacao6 consideracao6 conservacao6 confusao6 concretizar6 concluir6 concepcao_critica6 comer6 combater6 coincidir6 cidadaos6 catartico6 casa6 caracter_historico6 caotica6</p>	68	A passagem do senso comum à consciência filosófica como condição necessária para situar a educação numa perspectiva revolucionária	
	69	A educação como instrumento que possibilite os membros das camadas populares passarem da condição de “classe em si” para “classe para si”	
	70	A consciência de classe e a organização social como possibilidade de transformação revolucionária da sociedade	
	71	Grandes esforços intelectuais pelo ensino em si sem a devida importância para a educação como um todo	
	72	A tomada de consciência das necessidades como indicador da relação objetiva e subjetiva dos problemas escolares	
	73	A necessidade de reflexão escolar filosófica (radical, rigorosa e de conjunto) sobre os problemas que a realidade social apresenta	
	74	Postura eclética de professores em processos didáticos e organização pedagógica com resultados inconsistentes e frustrações	
	75	A educação visando à promoção do homem tendo as necessidades humanas como indicadores dos objetivos educacionais	
	76	A objetivação da valoração e dos valores como guia dos objetivos da educabilidade humana	
	77	Educar para subsistência, libertação, comunicação e transformação no contexto das classes sociais	
	78	A relação da educação com os valores sociais (objetivos, psicológicos, lógicos e ontológicos)	
	79	As condições históricas determinantes das estruturas sociais e as relações de classe como indicadores da problemática de valores	
	80	A educação como promoção do brasileiro baseada no tripé subsistência, comunicação e transformação no contexto situação-liberdade-consciência	
	81	O conhecimento adequado da realidade para tomada de decisão sobre os meios mais adequados para agir sobre ela em termos de conhecimento	

<p>cabeca6 beneficiar6 autoritaria6 autoridade6 atuar6 atendimento6 atar6 assim6 arma6 aproximacoes6 aprendizado6 apoiar6 apo6 aparente6 aparecer6 anular6 antiteses6 anteriormente6 aneduc6 alfabetizado6 ainda6 agora6 afirmacoes6 adotar6 admitir6 adaptacao6 acrescentar6 acelerado6 acarretar6 abordagem_polemica6 vocabulario5 visar5 vicios5 vertical5 verificar5 verdadeiramente5 verba5 velha_escola5 veicular5 valioso5 utopico5 urbano5 universitario5 tratamento5 transporte5 transmissao_conhecimentos5 trabalho_e_educacao5 trabalhista5 terreno5 teorico_pratico5 suficientemente5 subjetividade5 subdesenvolvimento5 subdesenvolvido5 solucao5 solucionar5 sofisticado5 sociologicos5 sociologica5 socio_economico5 socializacao_do_conhecimento5 so5 situacao5 sistematicamente5 simulacao5 simplificar5 simbolico5 significacao5 sensivel5 secretaria5 aude5 salarial5 saber_metodico5 russo5 resumir5 repetencia5 religiao5 relacao5 reivindicacoes5 regra5 reflexo5 reducionista5 recuperar5 rebeliao5 realidade_objetiva5 reagir5 raro5 racionalidade5 propoe5 projeto_pedagogico5 profundamente5 processo_revolucionario5 processo_de_construcao5 proceder5 pressao5 pressao5 preservacao5 preocupacoes5 preliminar5 predominantemente5 preceder5 precarias5 pre_capitalistas5 pp5 posse5 pos_moderno5 polemizar5 polarizacao5 poderiamos5 pobreza5 planejamento5 pior5 perspectiva_marxista5 perspectiva_historica5 persistir5 pergunta5 pedagogo5 partidaria5 participante5 participacao_politica5 paradigma5 papel_politico5 pagamento5 ocio5 obviamente5 obstaculo5 observar5 novas_tecnologias5 neutralizar5 nascer5 mudanca5 movimentos_sociais5 modernizacao5 misterio5 ministro5 metodologicos5 metodologicas5 mentalidade5 mental5 mediar5 mecanico5 mecanicista5 mazela5 maos5 manuscrito5 maio5 linguagem_escrita5 licenciado5 letivo5 leontiev5 ldb5 kantiano5 julgar5 jornada5 italiano5 inverter5 inversao5 intuicao5 intransigente5 intervalo5 interlocutor5 intercambio5 instruir5 instituto5 institucionalizacao5 inovador5 informacao5 indiretamente5 indicador5 indicado5 inclusive5 inacabado5 imprescindivel5 imposto5 imaginar5 ilusoes5 igreja5 ideologia_alema5 identicos5 humanista5 humanamente5 horaria5 historicizadora5 historicismo5 historiador5 hipertrofiar5 habitus5 habilitacao5 gramsciana5 governante5 genese5 generalidade5 gasto5 fundamentacao5 fruicao5 fragmento5 forca5 formalismo5 folclore5 foco5 flexivel5 fetichismo5 familiar5 falaciar5 facilitar5 extensao5 exprimir5 expor5 explorado5 explicitacao5 explicacao5 exercitar5 execucao5 excluir5 execucao5 evolucao5 evoluir5 evidente5 europeu5 eterno5 esvaziado5 estimular5 estado_capitalista5 estabelecido5 espontaneamente5 espacos5 escola_escola_nova5 equivalente5 equipa5 epistemologica5 envolvido5 enunciar5 enfoque5 empregar5 empirista5 emergente5 eleicoes5 eficacia5 educacao_socialista5 educacao_infantil5 educacao_especial5 ecletica5 duplo5 ditado5 dispositivo5 diretivismo5 direta_intencionalmente5 desvincular5 desvendar5 desvelar5 destacar5 desprover5 desfavorecido5 desdobramento5 descaso5 descarte5 decada_305 curriculo_escolars5 cuidar5 cronologica5 cristalizar5 conviccao5 contraditorios5 contido5 conteudista5 contemporaneos5 constatacao5 consolidado5 consequentemente5 confusoes5 condicoes_concretas5 condicionado5 concreticidade5 comprometido5 completamente5 competencias5 compensar5 comissoes5 classificar5 classe_para_si5 classe_em_si5 claramente5 citar5 cientificidade5 chinês5 caracterizacao5 campo_da_educacao5 caminhar5 cadeia5 cabecas5 basicamente5 barreira5 balanco5 avancado5 avancada5 autonoma5 auto5 atividade_de_trabalho5 ativamente5 ataque5 artificial5 aproximacao5 apropriacoes5 aprofundamento5 aprimorar5 aprimoramento5 apresentacao5 apreensao5 apreender5 antiguidade5 anti5 antes5 antecipar5 antecedente5 anarquismo5 altamente5 alianca5 adocao5 acidental5 abrir5</p>		científico e tecnológico	
	82	A Ciência encarada do ponto de vista do educador (meio) e do ponto de vista do cientista (fim)	
	83	Consideração na formação de professores que nem sempre o melhor cientista é o melhor professor, derivando a necessidade dos estudos pedagógicos	
	84	A Tecnologia como técnica derivada do conhecimento científico	
	85	A formação de professores pautada em uma sólida fundamentação científica e aprofundamento na linha de reflexão filosófica	
	86	As configurações estruturais da sociedade contemporânea: econômica; cultural; social e político como sínteses de múltiplas determinações concretas e históricas	
	87	A escola com principal meio de difusão da cultura erudita e do conhecimento clássico	
	88	Incorporação das ideias pedagógicas de emancipação política pela PHC avançando para a emancipação humana	
	89	Formar cidadão crítico que rompa com a lógica burguesa que avance em seus direitos e deveres e valorizem o progresso e desenvolvimento ambientalmente sustentável	
	90	O ensino de Ciências como uma prática revolucionária para além das perspectivas tecnicistas de mediação do saber, garantia da apropriação de conceitos científicos e mentalidade crítica emancipatória para além da crítica adaptativa	
	91	A necessidade de conscientizar o estudante da estrutura social alienante, levando-o rumo a uma visão de totalidade rompendo com a lógica do individualismo e naturalização da desumanidade concretizada nos cotidianos e na prática social	
	92	O processo de individualização por meio da apropriação da cultura historicamente acumulada	
	93	O papel do professor de conduzir o aluno da incorporação cultural espontânea genérica em si para a objetivação genérica para si com base na Ciência, Filosofia,	

		Arte, Ética e Política	
	94	A relação da PHC com o conhecimento sistematizado: científico, filosófico, artístico e formal	
	95	A relação da compreensão em nível psíquico que o professor tem do aluno e a compreensão do aluno da realidade rica em senso comum	
	96	A valorização da práxis na formação de professores consolidando conhecimento teórico que fundamenta a prática	
	97	A formação omnilateral do professor como agente formador e viabilizador de processo emancipatório humano com clareza do modelo de sociedade que almeja	
	98	A escola como indispensável à emancipação humana via apropriação de saberes científicos e desenvolvimento das funções psíquicas superiores	
	99	Vencer as crenças e saberes tácitos na formação de professores fazendo-os apropriar do legado teórico pedagógico na condução dos processos educativos	
	100	O professor de Ciências da Natureza como um ser social vitimado pela alienação da lógica do capital deve buscar na formação omnilateral abandonando as bases de racionalidade técnica empírico positivistas	
	101	A intencionalidade do ato pedagógico e a contradição emancipação reprodução do <i>status quo</i>	
	102	As bases ontológicas, epistemológicas e sociológicas da PHC fundamentando a práxis do professor	
	103	Os momentos/passos da PHC como categorias filosóficas gerais desenvolvidas numa perspectiva revolucionária aplicada a uma didática não tecnicista	

Fonte: Elaboração própria.

Como pode ser visualizado no quadro 19, com o processo de aglutinação no *corpus* CTS, cheguei em 4 Núcleos de Significação para a PHC:

- ✓ Uma educação como ato político para a sociedade contemporânea brasileira que promova formação humana omnilateral do ser social genérico e histórico.
- ✓ A humanização e emancipação por incorporação de elementos culturais historicamente constituídos.
- ✓ O trabalho educativo, a formação e a práxis pedagógica do professor como agente de (trans)formação da sociedade
- ✓ a crítica a proposta hegemônica:

Nos tópicos que se seguem, tento fazer análises e validações desses quatro NS.

4.4 Análise e validação dos NS_PHC

Os processos de análise para os NS da PHC são similares e seguem os mesmos procedimentos que foram feitos com os NS do CTS. Com base na metodologia proposta, a análise inicia em processos intranúcleos e avança para articulações internúcleos (AGUIAR; ORZELLA, 2006; 2013), nesse sentido, para observar as semelhanças e contradições das falas dos interlocutores (autores constantes nos quadros 14, 15, 16, 17 e 18 no caso da PHC), articulando seus registros documentais aos contextos: histórico, social, político, econômico etc. na tentativa de compreender a essência dos registros em sua totalidade, enfim, determinações históricas, que permitam a compreensão dos sujeitos ou grupo em sua totalidade.

Para captar o movimento do falado para o sentido, ou seja, o pensamento do interlocutor, no *corpus* da PHC, teve um diferencial do *corpus* CTS, haja vista que o universo constituinte do subcampo teórico CTS e fenômenos que o orbitam são sensivelmente mais controversos e polêmicos que o universo da temática PHC. No caso do movimento CTS, o desenvolvimento e discussões vêm por incorporação (por isso é denominado de “movimento”) de inúmeras ações de pesquisadores, sujeitos da sociedade civil, organizações, países etc., enquanto a teorização da PHC tem um marco histórico, um teórico reconhecido como propositor que dá a gênese e

vem desenvolvendo o que hoje é o campo de estudos educacional denominado PHC.

Nesse sentido, diferente das análises do *corpus* CTS, que se trata de um conjunto de trabalhos escolhidos pelo autor desta tese, considerando como critério fundamental a representatividade de autores do campo CTS das Ciências da Natureza e formais (SANTOS; AULER, 2011), autores do campo CTS das Ciências Humanas (KERBAUY; NOVAES DE ANDRADE; HAYASHI, 2012) e uma obra sobre formação de professores na perspectiva CTS (CHRISPINO, 2016), produzidos nos últimos 10 anos (2008 – 2017), dentro de um vasto campo do conhecimento com os elementos centrais para o desenvolvimento teórico que aqui se pretende, e que apresentei detalhadamente as obras, no tópico 3.5 desta tese, antes de começar as análises dos NS do *corpus* CTS.

Para o *corpus* da PHC, mesmo identificando a existência de um número representativo de obras, a escolha dos livros teve como base as três obras clássicas de Saviani que fundamentam a PHC (SAVIANI, 2008a; 2013a; 2013c), uma obra sobre a educação escolar (SAVIANI; DUARTE, 2015) e uma obra sobre a formação de professores de Ciências (PINHEIRO, 2016). Quanto à apresentação das obras do professor Demerval Saviani, foram diluídas no decorrer do capítulo 4 desta tese, restando, então, para o presente momento, fazer as devidas apresentações dos contextos de objetivação das obras que se seguem, e que estão expostas nos quadros 14 e 17.

- ✓ ***Pedagogia Histórico-Crítica e luta de classes na educação escolar (SAVIANI; DUARTE, 2015):*** O livro é uma coautoria entre Demerval Saviani e Newton Duarte, sendo que, no quarto capítulo, além de Duarte, inclui mais três outros autores. Como já dito, o professor Saviani já fora devidamente apresentado no capítulo 4 desta tese, logo passo à apresentação do professor Newton Duarte, que possui título de doutor em educação pela Unicamp e livre-docente e professor titular pelo departamento de Psicologia da Educação da Faculdade de Ciências e Letras da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (Unesp). A primeira edição do livro é de maio de 2012, situada em mais uma das crises históricas das sociedades capitalistas, abrindo discussões sobre a educação enquanto plano estratégico de ação. A tese central do livro, nesse sentido, é de que na luta pela escola pública de qualidade para a classe trabalhadora luta-se, também, pelo socialismo. Nesse sentido,

o propósito do livro é aprofundar-se em alguns pontos de vista relativos à educação sob a luz do referencial marxista. Com essa finalidade, a obra foi elaborada apresentando quatro eixos temáticos, tendo como ponto de partida a concepção de homem por uma perspectiva histórico-ontológica, mais especificamente abordando a relação entre a ontologia do ser e a Pedagogia Histórico-Crítica, bem como as relações entre o marxismo, a educação e a pedagogia. Os autores justificam que não é objetivo da educação se transformar em um modelo universal no capitalismo, o que buscam é salientar o papel da educação como processo de emancipação que tire o aprendiz da ilusão, da alienação do modo de produção e consumo capitalista, para lutar, tendo como instrumentos os conhecimentos historicamente construídos (científicos, artísticos e filosóficos). Para eles, a educação, sozinha será redentora da sociedade, mas é de suma importância no processo de emancipação e humanização. A conclusão é a de que as discussões no horizonte de pedagogias críticas-emancipatórias, de vertente socialista, vêm tornando-se cada vez mais enfáticas, e que precisam de forças somatórias no movimento de luta pela qualidade de ensino e da educação da população geral, nesta infundável crise do modo econômico capitalista contemporâneo. Como colocado por Saviani, em tempos de crise, as discussões filosóficas encontram campo fértil com vistas a responder aos problemas da sociedade.

✓ ***Pedagogia Histórico-Crítica na formação de professores de Ciências (PINHEIRO, 2016)***: O livro foi construído a partir da pesquisa realizada pela autora, que tinha como foco o ensino de Química analisado a partir da investigação sobre como os alunos do curso de licenciatura em Química compreendem e utilizam a PHC em sua prática docente na ocasião dos estágios curriculares obrigatórios. Porém, a autora assume que a obra foi elaborada dentro de uma perspectiva coletiva, a partir de estudos realizados por parte dos pesquisadores do Núcleo de Pesquisa em Ensino de Química da Universidade Federal da Bahia, que tem como objetivo estudar o MHD, a PHC e a THC. Como colocado pela autora, com o livro pretende-se contribuir com as crescentes discussões acerca da PHC, principalmente no que se refere ao estudo desta teoria na área de ensino de Ciências, que tem estado ainda carente de debates desta natureza pedagógica.

A partir do exposto nas linhas anteriores, passo agora a analisar os NS do *corpus* PHC, utilizando, para isso, fragmentos/transcrições retiradas diretamente, na maioria dos casos, do material do *corpus* de análise PHC, na tentativa de levantar as ideias essenciais, os sentidos que se consolidam em uma maneira particular de pensar esta teoria pedagógica, no sentido de levantar elementos epistemológicos

para contribuir com o desenvolvimento desta teoria, e, ao aprimoramento de propostas pedagógicas críticas no ensino de Química.

4.4.1 Uma educação como ato político para a sociedade contemporânea brasileira que promova formação humana omnilateral do ser social genérico e histórico

Este núcleo se constituiu a partir da discussão da relação entre a categoria de formação omnilateral de Marx e a centralidade do trabalho enquanto princípio educativo dos trabalhadores (MARX, 1985; 2008). Partindo de um entendimento amplo da categoria trabalho, procura-se analisar a formação humana do ser social genérico e histórico integrante da sociedade contemporânea brasileira (SAVIANI, 2008a, 2013a; SAVIANI e DUARTE, 2015; DUARTE, 2015a; 2015b). Essa é a base do pensamento de Marx que fora adotada por aqueles que advogam por uma sociedade mudada, mais igualitária, dissociada do individualismo, competição e exploração e que, para isso, deve contar com a sustentação pela educação. (GERALDO, 2009; GASPARIN, 2012; PINHEIRO, 2015; DUARTE, 2015a; 2015b, DUARTE et al., 2015).

O professor, que como a gente não só formador, mas como viabilizador de um processo emancipatório humano, deve possuir uma formação omnilateral de modo a não apenas dominar o conhecimento específico de sua área, como também possuir uma noção de totalidade, percebendo-se no cenário que o produziu e possuindo a clareza do modelo de sociabilidade que almeja. (PINHEIRO, 2016, p. 74)

O homem se diferencia dos demais animais pela sua importante característica de transformar a natureza por meio do trabalho. [...] Esta humanização da natureza se dá por meio da elaboração da cultura (cultura é o resultado da interação homem-natureza é mediada pelo trabalho). (PINHEIRO, 2016, p. 44-45)

Na sociedade contraditória brasileira, então, faz-se necessário analisar as políticas públicas destinadas à educação dos estudantes das classes trabalhadoras, usuários das escolas públicas, destacando e associando o papel formativo do trabalho quando vinculado ao processo instrução-assimilação escolar. Trabalho este, entendido como atividade fundamental por meio do qual o ser humano se humaniza, ao transformar a natureza, se transforma (SAVIANI 2008a; 2013a). Por

isso, a grande importância dada pelos autores do *corpus* PHC para os sentidos ontológico e histórico do trabalho na constituição do humano enquanto ser social e político (MARQUES, 2012).

A compreensão da natureza da educação enquanto um trabalho não material, cujo produto não se separa do ato de produção, permite-nos situar a especificidade da educação como referida aos conhecimentos, ideias, conceitos, valores, atitudes, hábitos, símbolos sob o aspecto de elementos necessários à formação da humanidade em cada indivíduo singular, na forma de uma segunda natureza, que se produz, deliberada intencionalmente, através de relações pedagógicas historicamente determinadas que se travam entre os homens. (SAVIANI, 2013a, p. 20)

Uma educação voltada para a emancipação política se refere a um sistema pedagógico que promove a formação do cidadão crítico, que é um sujeito que, sem romper com a lógica burguesa possui os seus os seus direitos garantidos pelo Estado, tem consciência dos seus deveres perante este e está inserido na sociedade não mais como uma figura marginalizada, e sim de preferência, como um grande o consumidor consciente ambientalmente e que promove o desenvolvimento “sustentável”. Consideramos este tipo de concepção crítica um avanço no cenário educacional. No entanto, a educação que buscamos coaduna com o projeto de humanidade que queremos. Lutamos por uma sociedade sem a premissa da exploração do homem pelo homem; nesta perspectiva, a teoria pedagógica que se alinha aos interesses de transformação da base produtiva é a Pedagogia Histórico-Crítica, que coloca para a escola uma pedagogia que busca formar o sujeito para além da emancipação política, isto é, para a emancipação humana. (PINHEIRO, 2016, p. 20)

Ao fazerem referência aos grandes períodos históricos que a sociedade passa por “crises”, os autores do *corpus* PHC sinalizam que é devido à própria contradição do modelo e do sistema capitalista e à disseminação da ideia negativa do conceito trabalho que tem sua forma e estética alicerçadas na visão predominante da “teoria do capital humano” (FRIGOTTO, 1996; SAVIANI, 2008b), o qual prioriza o conhecimento para a funcionalidade do mundo de trabalho e da produção, dissociando da formação profissional na educação básica em proposta humanizada, na qual se parte da visão ontológica do trabalho em uma perspectiva aproximada do que se defende na educação politécnica (SAVIANI 1989; 2003).

Forças que buscam expressar e fazer avançar a luta dos trabalhadores. Tema história, trabalho e educação tem se

sobressaído o significado do trabalho como princípio educativo (SAVIANI; DUARTE, 2015, p. 10)

Como efeito, o saber escolar pressupõe a existência do saber objetivo (e universal). Aliás, o que se convencionou chamar de saber escolar não é outra coisa senão a organização sequencial e gradativa do saber objetivo disponível numa etapa histórica determinada para efeito de sua transmissão-assimilação ao longo do processo de escolarização. É essa também a posição de Gramsci. Diz ele: A escola, mediante o que ensina, luta contra o folclore, contra todas as sedimentações tradicionais de concepções do mundo, a fim de difundir uma concepção mais moderna, cujos elementos primitivos e fundamentais são dados pela aprendizagem da existência de leis naturais como algo objetivo e rebelde, às quais é preciso adaptar-se para dominá-las, bem como de leis civis e estatais que são produto de uma atividade humana estabelecida pelo homem e podem ser por ele modificadas visando a seu desenvolvimento coletivo (GRAMSCI, 1968, p. 130, apud SAVIANI, 2013a, p. 54 *grifos do autor*)

Nesse sentido, a crise em questão se forma na histórica do trabalho assalariado e não do trabalho como realização humana (TONET, 2005). Dito isto, saliento a importância da dimensão política que envolve o tema da educação e da formação profissional no campo de disputa de hegemonia política na sociedade. Frigotto, Ciavatta e Ramos (2005) observam que as marcas dos embates que se aferiram no campo das relações sociais podem ser percebidas em diferentes contextos do processo de industrialização histórica brasileira, nos quais a educação e a formação profissional acabaram reproduzindo o discurso empresarial da “modernidade”, o que tem agravado o processo de estratificação social existente no país.

No mesmo texto, os autores defendem a construção de itinerários formativos que levem em conta a realidade social e o percurso educacional dos trabalhadores jovens e adultos na sua grande parte excluídos do processo de formação formal de educação. No universo do que foi discutido nas últimas linhas, tendo como viés o NS em voga, pode-se identificar a necessidade de retomar a princípios educacionais da obra marxista e colaboradores como Gramsci, contribuições da THC de Vigotski e seguidores, tendo a PHC de Saviani local de destaque no corpus teórico como forma de possibilitar uma leitura crítica e aprofundada sobre o momento atual e as diferentes perspectivas que revestem as políticas educacionais, aproximando o

objetivo da escola pública aos interesses da maioria do povo brasileiro, que compõe a classe trabalhadora e a base produtiva nacional.

Para Santos e Mortimer (2002), Geraldo (2009), Baumgarten (2012), entre outros, na sociedade moderna e contemporânea o conhecimento científico e tecnológico sistematizado se tornou uma exigência do próprio processo de produção material. Em decorrência disso, a qualidade de vida humana, dentro do processo histórico social de produção e reprodução da sociedade e desenvolvimento da humanidade, foi modificada. Por se tratar de uma sociedade de classes, para alguns melhorou a qualidade de vida, enquanto para outros essa qualidade de vida pode ser assombrosamente ruim. Como meu interesse é no processo de formação escolar das novas gerações, tendo com princípio educativo o ensino de Química, vou concentrar as argumentações no papel da escola, da educação e do professor nesse processo.

Plano de formação de quadros altamente qualificados, no plano da produção de conhecimento sobre a educação e no plano da construção teórica e prática de uma pedagogia que fortalece o trabalho de produção direta e intencional, em cada aluno e em todos os alunos, do domínio dos conhecimentos necessários ao seu pleno desenvolvimento como seres humanos. (SAVIANI; DUARTE, 2015, p. 3)

Uma vez que a genericidade em-si determina a esfera cotidiana da vida dos indivíduos, a genericidade para-si delimita a esfera da vida não cotidiana. Nesta última há a apropriação dos conhecimentos científicos, filosóficos, éticos, políticos e artísticos. (PINHEIRO, 2016, p. 48)

Se a premissa da transformação da sociedade não está presente na proposta pedagógica, não é da pedagogia histórico-crítica de que se trata (SAVIANI, 2006). Baseada no pressuposto da transformação da sociedade, a pedagogia histórico-crítica, mantém-se crítica, uma vez que considera a influência social sobre o complexo educacional, porém nega o caráter reprodutivistas ao propor uma teoria que leve em conta a dialeticidade histórica das relações de poder estabelecidas no âmbito social; (PINHEIRO, 2016, p. 43)

Porém, para entender essa dinâmica de formação das novas gerações, faz-se necessário um olhar panorâmico para o modelo de desenvolvimento científico e tecnológico, e sua lógica ditada pelo modo de produção capitalista (SANTOS, 2007^a; 2007b; 2008; 2011). Esse modo de produção tem como característica um alto grau

de desenvolvimento das forças produtivas, da produção industrial, do sistema comercial e do sistema financeiro (DAGNINO, 2012; BENAKOUCHE, 2012). Nesse sentido, existe um alto grau de complexidade dos instrumentos de trabalho desenvolvidos com o conhecimento tecnológico e o científico, em todas as fases da produção e da distribuição dos bens de consumo, materiais ou não materiais, no percurso voraz do processo de acumulação do capital na forma de propriedade privada (GERALDO, 2009; QUELUZ; MERKLE, 2012).

A educação quando concebida pela classe que detém a hegemonia política e financeira, terá o papel de reprodutora da sociedade, ou, quando muito, terá uma função política de formar cidadãos críticos, conscientes de direitos e deveres dentro de uma moral que não rompe com lógica burguesa, e que cumpre seu papel de sustentabilidade social e ambiental no modo de consumo (PINHEIRO, 2016). Mas não é essa a educação defendida no âmbito da PHC; nela, a educação tem um importantíssimo papel para as classes trabalhadoras, que é o da compreensão que vivem de sua força de trabalho ou fazem parte dos milhões de desempregados subempregados ou com trabalho precário e não entendem o trabalho como princípio educativo, e necessitam de uma emancipação humana (FRIGOTTO; CIAVATTA; RAMOS, 2005).

O sistema escolar estrutura-se de forma fragmentada, reproduzindo a divisão social do trabalho e a lógica de mercado (SAVIANI; DUARTE, 2015, p. 2)

As coisas são vistas como possibilidades para algo além do que elas são. É necessário, então, examinar as condições históricas que deram origem a uma estrutura social em que vigora a dominação de classe. Isso nos levaria a compreender a constituição do modo de reprodução capitalista e, a partir daí, impregnar de historicidade a consideração da problemática dos valores. (SAVIANI, 2013c, p. 55)

Mas, neste ponto, revela-se a discussão dos problemas da possibilidade, legitimidade, valor e limites da educação (SAVIANI, 2008; SAVIANI, DUARTE, 2015). Nestes trabalhos, os autores sinalizam que no aspecto pessoal é o conceito de liberdade, daquele homem situado e determinado pelas condições dos meios natural e cultural, que torna esse homem capaz de intervir e aceitar, rejeitar ou transformar a realidade. Se isso é verdade, então ele pode intervir na vida das novas

gerações, que, por sua vez, como sujeitos humanos, têm o direito à liberdade. O que traz um paradoxo para legitimidade de se ensinar, ou seja, intervir na vida do outro.

A partir daí se abre também a perspectiva da especificidade dos estudos pedagógicos (ciências da educação) que, diferentemente das ciências da natureza (preocupadas com a identificação dos fenômenos naturais) e das ciências humanas (preocupadas com a identificação dos fenômenos culturais) preocupa-se com a identificação dos elementos naturais e culturais necessários à constituição da humanidade em cada ser humano e à descoberta das formas adequadas para se atingir esse objetivo. (SAVIANI, 2013a, p. 20)

Saviani e Duarte (2015) sinalizam que o ser humano, diferente das outras espécies, não se mantém preso às condições situacionais, sendo capaz de transcender as situações dadas e concretas, e o faz via comunicação com os outros seres humanos. Então, para os autores, “a legitimidade da educação, que emerge, então, como uma comunicação entre pessoas livres em graus diferentes de maturação humana [...] e o valor da educação se expressa na promoção do homem” (p. 14).

Para que serve ensinar uma disciplina como geografia, história ou português aos alunos concretos com os quais se vai trabalhar? Em que essas disciplinas são relevantes para o progresso, para o avanço e para o desenvolvimento desses alunos? (SAVIANI, 2013a, p. 65)

Estabelecidas a legitimidade e o valor da educação, passa-se a pensar sobre as possibilidades e os limites dessa liberdade de se ensinar e de aprender, e qual é o papel do professor de Ciências nesse contexto. Pode-se buscar no conceito de educabilidade humana (GERALDO, 2009), como uma característica, capacidade e necessidade humana de formar-se homem por meio do processo educativo ao longo do processo histórico-social, produzindo a sua existência e sua humanidade.

A instrumentalização é um momento de ter consciência de que não precisamos falar cientificamente o tempo todo, mas que precisamos nos apropriar deste saber científico, porque ele, além de nos ajudar no desenvolvimento das funções psíquicas superiores (que tornam o homem cada vez mais humano), ajuda-nos na compreensão do mundo, sendo o principal motor das inovações tecnológicas que

auxiliam a humanidade em sua vida cotidiana e não cotidiana.
(PINHEIRO, 2016, p. 65)

Em um dado momento histórico, a classe trabalhadora continuava a aprender a partir do processo de trabalho enquanto as classes dominantes passaram a ter como forma principal de aprendizagem educação formal (SAVIANI, 1989; 2008a; 2008c; 2013b). Com o avançar da sociedade moderna para a contemporânea, houve a necessidade do desenvolvimento e da generalização da educação escolar para todos, uma vez que os conhecimentos científicos e tecnológicos passaram a ser condição e necessidade nas relações sociais de produção, trazendo para o cenário capitalista a necessidade de letramento básico para o proletariado.

Em relação à opção política assumida por nós, é bom lembrar que na pedagogia histórico-crítica a questão educacional é sempre referida ao problema do desenvolvimento social e das classes. A vinculação entre interesses populares e educação é explícita. (SAVIANI, 2013a, p. 72)

“O dominado não se liberta se ele não vier a dominar aquilo que os dominantes dominam. Então dominar o que os dominantes dominam é condição de libertação” (SAVIANI, 2006, p. 55). Na lógica capitalista, o sistema escolar, estrutura-se de forma fragmentada, reproduzindo a divisão social do trabalho e a lógica de mercado. O acesso ao conhecimento dá-se de maneira profundamente desigual e seletiva. (PINHEIRO, 2016, p. 52)

[...] o capitalismo inaugura a era em que a educação escolar passa a ser a forma dominante de formação dos seres humanos, ao mesmo tempo isso se dá num processo histórico concreto em que as relações sociais de dominação não permitem a plena democratização do acesso ao saber produzido pela humanidade. Saviani (1991b) afirma que essa contradição decorre da própria contradição entre a apropriação privada dos meios de produção e a socialização do trabalho na sociedade capitalista. (SAVIANI; DUARTE, 2015, p. 44)

Nesse sentido, a escola passou a ter papel central em disseminar o conhecimento para as classes trabalhadoras, mas não um conhecimento amplo, dado em “doses homeopáticas”.⁴³ As classes trabalhadoras ficariam alheias ao

⁴³ Segundo Saviani (1994), Adam Smith, tratando da educação básica, proferiu a famosa frase: "Instrução para os trabalhadores, porém, em doses homeopáticas". Quer dizer, é preciso um mínimo de instrução para os trabalhadores e este mínimo é positivo para a ordem capitalista, mas, ultrapassando esse mínimo, entra-se em contradição com essa ordem social.

saber elaborado sistematicamente (científico, tecnológico, filosófico e artístico). E assim, foram, no decorrer das décadas do século XX, no Brasil, que as teorias pedagógicas contribuíram com a manutenção do *status quo*, nos dizeres de Saviani (2008a; 2013a), configuradas em teorias não críticas ou crítico-reprodutivistas.

Ao criticarmos a política educacional vigente pelas distorções decorrentes de seu atrelamento aos interesses dominantes, não será possível deixar de reconhecer seus efeitos sobre a formação (deformação) dos professores. (SAVIANI, 2013a, p. 28)

Essa visão crítico-reprodutivista desempenha um papel importante em nosso país, porque de alguma forma impulsionou a crítica ao regime autoritário e à pedagogia autoritária desse regime, a pedagogia tecnicista. De certa forma, essas teorias alimentaram reflexões e análises daqueles que em nosso país se colocavam na oposição à pedagogia oficial e à política educacional dominante. (SAVIANI, 2013a, p. 58)

E aqui nós podemos recuperar o conceito abrangente de currículo: organização do conjunto das atividades nucleares distribuídas no espaço e tempos escolares. Um currículo é, pois, uma escola funcionando, quer dizer, uma escola desempenhando a função que lhe é própria. (SAVIANI, 2013a, p. 17)

Ciente dessa articulação política “de controle de qualidade” para a educação pública, promovida pela classe dominante, é que venho defendendo aqui, nesta tese, a necessidade de uma teoria pedagógica que guie a educação em Ciências naturais, que compreenda a sua especificidade na sociedade contemporânea, e o seu desenvolvimento histórico e importância para o letramento e emancipação das novas gerações, e encontrei na PHC elementos importantes para defender esta teoria como base educacional para o ensino de Ciências.

O mesmo movimento identifico no trabalho de Geraldo (2009), que entende a Ciência como uma forma de conhecimento que surgiu e se desenvolveu no contexto histórico da humanidade, que a impulsiona e, reciprocamente é impulsionada por ela dentro de uma racionalidade característica. Que se desenvolve ao longo do processo de evolução da espécie humana, determinando e sendo determinada pelas características humanas, já observadas, como trabalho, sociabilidade e linguagem. Este autor afirma, ainda, que esse processo de evolução cultural do homem deve ser entendido como parte dos resultados e dos esforços humanos no processo de

produção social de sua existência, gerando os vários tipos de conhecimentos (artísticos, filosóficos, de senso comum, religiosos etc.), porém, na fase atual da humanidade, a Ciência tem se apresentado, para uma boa parcela da população, em uma relação dominante quando comparada com as outras formas de conceber o mundo, e que, por isso, passou a ser socializada, para todos os homens, nas formas mais elaboradas, dando condições ao sujeito em formação de lograr sucesso na vida plena na sociedade capitalista.

Pensar em um ensino de ciências por meio de uma prática revolucionária se refere a ir além das perspectivas tecnicistas de mediação do saber, garantindo a apropriação dos conhecimentos científicos, bem como de instrumentos que promovam uma mentalidade realmente crítica; indo para além das discussões críticas em pauta atualmente, como: as questões relativas à relação ciência-tecnologia-sociedade, a degradação do meio ambiente, a Educação Ambiental. (PINHEIRO, 2016, p. 21)

Aqui retomo a discussão sobre as possibilidades e os limites da liberdade de se ensinar e de aprender, e congrego com os autores do *corpus* da PHC, que a consideram uma ciência da educação (teoria) e para educação (prática), que advoga por uma educação que proporcione o domínio do conhecimento científico, que é parte fundamental na formação das novas gerações, patrimônio humano que deve ser acessado para se alcançar as consequências objetivas e diretas na transformação das relações de poder, acesso e controle sobre o presente e o futuro da relação do homem com a natureza, via tecnologia, e dos homens entre si, pela dimensão social (MARX, 1985; 2008; 2016).

Assim, o conhecimento das leis que regem a natureza tem caráter universal, portanto, sua validade ultrapassa os interesses particulares de pessoas, classes, épocas e lugar, embora tal conhecimento seja sempre histórico, isto é, seu surgimento e desenvolvimento são condicionadas historicamente. O mesmo cabe dizer do conhecimento das leis que regem, por exemplo, a sociedade capitalista. Ainda que seja contra os interesses da burguesia, tal conhecimento é válido também para ela. Feitos esses esclarecimentos, podemos retomar o ponto nodal: a historicização. Com efeito, entendo que os viés positivistas, vinculado a objetividade à neutralidade e descartando a universalidade do saber, vincula-se ao processo de desistoricização que caracteriza essa concepção. A historicização, pois, em um lugar de negar a objetividade e a universalidade de saber, é a forma de resgatá-las. (SAVIANI, 2013a, p. 50)

O papel do professor de Ciências e da educação científica (e tecnológica), na perspectiva defendida, seria o de levar aos jovens dessa sociedade tecnocientífica para o exercício pleno da cidadania no que diz respeito à compreensão, transformação e conservação da natureza, do próprio homem como ser vivo, da saúde, do meio ambiente, da luta por uma melhor qualidade de vida para todos os homens, do desenvolvimento científico e tecnológico democrático a partir da e para a práxis social humana, vinculado ao processo de continuidade da construção de uma nova cultura humana, sem a exploração do homem pelo homem. Segue, então, os indicadores que iluminaram essa ideia presente no NS, sobre o conhecimento científico (e tecnológico) e o papel emancipador dos professores de Ciências.

O professor de Ciências, antes de tudo, é um ser social e como tal, situa-se na sociedade como um sujeito alienado pela lógica do capital, mas que detém em suas mãos o poder revolucionário da transformação pelas vias da formação omnilateral dos sujeitos. Entretanto, a formação do docente em Química/Física/Biologia durante muitos anos foi marcada por uma estrutura bacharelesca na qual o professor em formação possuía mais familiaridade com a função social do bacharel em detrimento da função do professor de Química/Física/Biologia. (PINHEIRO, 2016, p. 92)

Finalizo, então, este primeiro NS, a partir dessa ideia central da mudança na sociedade estratificada com a colaboração ativa da educação, tendo o professor papel central na formação omnilateral, destacando a necessária formação politécnica do cidadão, como situação intermediária na sociedade capitalista, projetando para o futuro uma nova ordem social. Essa transformação na sociedade, a partir das necessidades das classes trabalhadoras, necessita que o trabalho docente e o funcionamento da escola sejam no sentido de trazer importantes contribuições críticas e emancipadoras, para, a partir da situação imediata e concreta as novas gerações, buscar melhores condições de existência e de relações humanas.

4.4.2 A humanização e emancipação por incorporação de elementos culturais historicamente constituídos

Como venho trabalhando neste texto a partir da filosofia de Saviani, a escola é interpretada como o lugar de instrução e socialização, de enculturação. É uma instituição que tem, em seu contexto, um ambiente múltiplo, onde as dimensões humanas historicamente constituídas e traduzidas em cultura se revelam e são reveladas. A PHC, proposta por Saviani, coloca a educação escolar no centro do debate, ao defender que a especificidade da escola reside na transmissão do saber clássico, para que as novas gerações se apropriem das conquistas históricas do ser humano. Esse processo de enculturação necessita de um ambiente intencionalmente preparado e um tempo organizacional que possibilite o processo de aprendizagem dos estudantes.

Parece que as nossas iniciativas em educação pecam por uma extrema descontinuidade, e isso, a meu ver, entra em contradição com uma das características próprias da atividade educacional, com uma das características que se insere na natureza e especificidade da educação, que é a exigência de um trabalho que tenha continuidade, que dure um tempo suficiente para provocar um resultado irreversível. Sem se atingir o ponto de irreversibilidade, os objetivos da educação não são alcançados. (SAVIANI, 2013a, p. 92)

Lukács (1996) abordou o processo histórico de desenvolvimento do gênero humano na ótica do surgimento e diferenciação, a partir da vida cotidiana, de esferas superiores de objetivação humana, como a ciência e a arte. Lukács considerava esse processo como um efetivo e irreversível enriquecimento ontológico do ser humano, o que não significa que ele desconsiderasse a questão da alienação dos conteúdos historicamente concretos da ciência e da arte. (SAVIANI; DUARTE, 2015, p. 39)

Eu próprio lancei mão do conceito de *habitus*, a meu ver equivale ao conceito de “segunda natureza” (Gramsci), ao tentar compreender e explicar a natureza e especificidade da educação. (SAVIANI, 2013a, p 116, *grifos do autor*)

Ao mesmo tempo a escola é a extensão, a continuidade e aceleração do que pela mediação dos adultos, em tempos anteriores à escola, a criança se apropriou em termos de elementos da cultura humana, essenciais à sua sobrevivência. Esses elementos culturais foram historicamente sendo objetivadas como saberes pelos homens, que condensados em saberes culturais, passaram a ser repassados na

humanização dos novos sujeitos da espécie humana, em um processo de produção constante das condições de existência, humanizando o mundo natural e humanizando-se no processo.

A esfera não cotidiana exige uma superação da heterogeneidade, motivada pelas necessidades individuais, apontando para uma homogeneização das relações dos homens para com as objetivações genéricas para-si. A apropriação destas objetivações demanda reflexão e o estabelecimento de uma relação consciente para com estas genericidades. Estas ações conscientes são intencionalmente dirigidas por sujeitos mediadores destes processos apropriatórios dos conhecimentos sistemáticos. É aqui que reside a relevância do professor nos processos de ensino e de aprendizagem. (PINHEIRO, 2016, p. 48)

Sabe-se que o que caracteriza um homem é o fato dele necessitar continuamente produzir a sua existência. Em outros termos, o homem é um ser natural peculiar, distinto dos demais seres naturais, pelo seguinte: enquanto estes em geral – os animais inclusive – adaptam-se a natureza e, portanto, têm já garantidas, pela própria natureza, suas condições de existência, o homem precisa adaptar a natureza a si, ajustando-a, segundo as suas necessidades. (SAVIANI, 2013a, p. 80)

Marx postula que o homem concreto é autor de sua própria história, produzindo-a coletivamente por meio do trabalho. Dessa forma, funda-se o materialismo histórico e dialético. Materialismo porque possui bases concretas, materiais. Histórico pelo fato de se utilizar dessas bases para fundamentar o curso da história. E dialético porque fundamenta este movimento histórico por meio da tensão dialética dessas bases concretas. (PINHEIRO, 2016, p. 31)

É justamente no momento em que ele é capaz de fazer cultura que ele se define como homem. À medida que ele transforma a natureza, antecipa idealmente os resultados reais; essa antecipação é condição para ele transformar a natureza. (SAVIANI, 2013 c, p. 54)

Os novos membros da sociedade se tornam, assim, seres revestidos das características humanas incorporadas àquela comunidade que nasceu. Mas é na escola, na contemporaneidade, que se incorporaram, de forma sistemática o(s) modo(s) de vida do ser humano sistematizados e elaborados em vários registros culturais. O processo se dá em modos formais e sistemáticos de aquisição do conhecimento, da cultura. Estamos diante do fato de que não é mais possível compreender a educação sem a escola, é ela a força pedagógica que tudo domina.

Assim, a palavra *pedagogia*, partindo de sua própria etimologia, significa não apenas a condução da criança, mas a introdução da criança na cultura. A pedagogia é o processo pelo qual o homem se torna plenamente humano. No discurso de formatura, distingi entre a pedagogia geral, que envolve essa noção de cultura como tudo que o homem produz, tudo que o homem constrói, e a pedagogia escolar, ligada à questão do saber sistematizado, do saber elaborado, do saber metódico. A escola tem o papel de possibilitar o acesso das novas gerações ao mundo do saber sistematizado, do saber metódico, científico. Ela necessita organizar processos, descobrir formas adequadas a essa finalidade. (SAVIANI, 2013a, p. 65-66, *grifos do autor*)

Uma cultura que não é produzida de modo espontâneo, natural, mas de forma sistemática e deliberada, requer-se, também, para a sua aquisição, formas deliberadas e sistemáticas. Assim, sociedade moderna não podia mais se satisfazer com uma educação difusa, assistemática e espontânea passando a requerer uma educação organizada de forma sistemática e deliberada, isto é, institucionalizada. (SAVIANI; DUARTE, 2015, p. 43)

Cabe, enfim, acumular forças, unificar as lutas, visando a consolidar os avanços e tornar irreversíveis as conquistas feitas, trilhando um caminho sem retorno no processo de reapropriação, por parte das camadas trabalhadoras, do conhecimento elaborado e acumulado historicamente. (SAVIANI, 2013a, p. 55)

Tal fenômeno entra em contradição com os interesses atualmente dominantes. Daí a tendência a secundarizar a escola, esvaziando-a de sua função específica, que se liga à socialização do saber elaborado, convertendo-a numa agência de assistência social, destinada a atenuar as contradições da sociedade capitalista. (SAVIANI, 2013a, p. 85)

Por isso é que aqui se defende que na escola a formação seja omnilateral, respeitando e revelando identidades, histórias, necessidades, enfim, a humanização que está em processo desde o nascimento, mas que entra, na escola, em uma fase catalisada. E a educação se torna, nessa medida, o primor das práticas sociais, é o revelar do ápice da cultura humana, que dissemina a cultura popular e faz teceduras com a cultura erudita, clássica e historicamente construída, preparando os novos sujeitos sociais para adentrarem no mundo cultural, e, interpretando-o, fazer tomadas de decisões de vida.

A sociedade aparece configurada em quatro planos estruturais: “o econômico (geração e distribuição de utilidades), o cultural (geração e distribuição de símbolos), o social *stricto sensu* (geração e

distribuição de atores e papéis) e o político (geração e distribuição de poder)". (SAVIANI, 2013c, p. 88)

Segundo Duarte (1993), o nosso processo de individualização se dá por meio da apropriação da cultura, ou seja, da incorporação dos produtos materiais e simbólicos da atividade humana acumulada ao longo da história. (PINHEIRO, 2016, p. 20)

A escola guarda toda essa importância por ser a instituição que une homens em torno do direito de aprender, enculturar, humanizar e se tornar um cidadão do mundo, conhecedor dos direitos e deveres (cidadania) e moral balizadora desse universo em que está imerso, mas, para ir além desses parâmetros mínimos necessários a essa instituição, ela precisa fornecer elementos filosóficos às novas gerações em aprendizagem, para que, assim, possam exercer a sua liberdade ética, e se necessário, posicionar-se na contra hegemonia do mundo concreto em que vivem.

A educação não é outra coisa senão o processo por meio do qual se constitui em cada indivíduo a universalidade própria do gênero humano. (SAVIANI; DUARTE, 2015, p. 31)

Minha hipótese é a de que a questão central da pedagogia não residiria nas relações entre professor e aluno ou dos alunos uns com os outros, mas sim nas relações que professor e alunos estabelecem com os produtos intelectuais da prática social humana em sua totalidade. (SAVIANI; DUARTE, 2015, p. 55-56)

Essa cidadania balizada por uma visão filosófica, que leva à liberdade ética, interpreto como uma cidadania histórico-crítica, por entender que é na dialética como expressão do próprio movimento da realidade, tendo como centralidade a categoria mediação. Este conceito de cidadania se difere do conceito dado nos textos CTS, que, a meu ver, tratam de uma cidadania de emancipação política.

Nesse sentido, a centralidade da categoria de mediação deriva diretamente da centralidade do trabalho como princípio educativo, defendido por Saviani e colaboradores, sendo na prática pedagógica a educação uma ação mediadora que se consolida no interior da prática social global, e como tal, é o ponto de partida e o ponto de chegada da prática educativa.

Uma ontologia da educação busca compreender a essência historicamente constituída no processo de formação dos indivíduos humanos como seres sociais. (SAVIANI; DUARTE, 2015, p. 38)

Quanto mais adequado for o nosso conhecimento da realidade, tanto mais adequado serão os meios de que dispomos para agir sobre ela. Com efeito, já dissemos que promover o homem significa torná-lo cada vez mais capaz de conhecer os elementos de sua situação a fim de poder intervir nela transformando-a no sentido da ampliação da liberdade, comunicação e colaboração entre os homens. E, para o conhecimento da situação, nós contamos hoje com um instrumento valioso: a ciência. (SAVIANI, 2013c, p. 61)

Portanto, a referência fundamental é justamente o quanto o gênero humano conseguiu se desenvolver ao longo do processo histórico de sua objetivação. Está implícita a essa a definição a dialética entre objetivação e apropriação, que constitui o núcleo fundamental da concepção de Marx do processo histórico de humanização. (SAVIANI; DUARTE, 2015, p. 50)

A educação escolar corresponde à cultura erudita. Rege-se pelos padrões eruditos, sua finalidade é formar um homem “culto” no sentido erudito da palavra, seu conteúdo e sua forma são eruditos; é, enfim? o principal meio de difusão da “cultura erudita”. (SAVIANI, 2013c, p. 100)

Ao colocar a educação escolar, institucionalizada, no centro das discussões, e dando a devida importância desta estrutura social responsável pelo desenvolvimento do ser humano e (re)construções culturais, coloca-se em tela a importância do professor, sua formação numa perspectiva epistemológica que o qualifique como agente sagaz e curador das novas gerações. É o que tento explorar no próximo tópico.

4.4.3 O trabalho educativo, a formação e a práxis pedagógica do professor como agente de (trans)formação da sociedade

O primeiro ponto deste NS que vou tratar será referente ao trabalho educativo, e para isso, é necessário conceitua-lo nos parâmetros da PHC. Trata-se então, de uma feitura, um empreendimento ou tarefa, que tem como produto um bem não material, na visão de Marx (1975; 1985; 2006; 2016) que fora incorporado na teoria pedagógica de Saviani (2008^a; 2013a) e de seus seguidores. Na sociedade neoliberal capitalista brasileira, o trabalho docente vem sendo influenciado por forças que tentam deslocar o eixo da maior qualidade filosófica do conhecimento

transmitido-adquirido para maior qualidade prático-pragmática do conhecimento escolar. Isso foi explorado no início deste capítulo, quanto trabalhei a revisão teórica sobre a PDH e apontei sua base histórico-filosófica, surgindo como uma teoria crítica às teorias hegemônicas vigentes, que por incorporação, vem tentando superar as dificuldades e limitações apontadas nas teorias pedagógicas não críticas e crítico-reprodutivistas.

Portanto, o que não é garantido pela natureza tem que ser produzido historicamente pelos homens, e aí se incluem os próprios homens. Podemos, pois, dizer que a natureza humana não é dada ao homem, mas é por ele produzida sobre a base da natureza biofísica. Consequentemente, o trabalho educativo é o ato de produzir, direta e intencionalmente, em cada indivíduo singular, a humanidade que é produzida histórica e coletivamente pelo conjunto dos homens. (SAVIANI, 2013a, p. 13)

De tudo que foi dito, conclui-se que a passagem do senso comum à consciência filosófica é condição necessária para situar a educação numa perspectiva revolucionária. Com efeito, essa é a única maneira de convertê-la em instrumento que possibilite aos membros das camadas populares a passagem da condição de “classe em si” para condição de “classe para si”. Ora, sem a formação da consciência de classe não existe organização e sem organização não é possível a transformação revolucionária da sociedade. (SAVIANI, 2013c, p. 7)

A existência do saber sistematizado coloca à pedagogia o seguinte problema: como torná-lo assimilável pelas novas gerações, ou seja, por aqueles que participam de algum modo de sua produção enquanto agentes sociais, mas participam num estágio determinado, estágio este que é decorrente de toda uma trajetória histórica? (SAVIANI, 2013a, p. 66)

[...] superação do dualismo entre ontologia e historicidade. Isso porque vejo essa definição de trabalho educativo com uma definição ontológica que resulta de uma análise histórica e, ao mesmo tempo, dirige a análises das formas históricas concretas de educação, na medida em que sintetiza a essência, historicamente constituída, do processo de educação dos seres humanos. [...] O trabalho educativo alcança sua finalidade quando cada indivíduo singular se apropria da humanidade produzida histórica e coletivamente, quando o indivíduo se apropria dos elementos culturais necessários à sua formação como ser humano, necessária à sua humanização. (SAVIANI; DUARTE, 2015, p. 49-50)

O processo pelo qual a educação escolar tornou-se a forma dominante de educação é, ao mesmo tempo, um processo de desenvolvimento do significado ontológico do trabalho educativo. (SAVIANI; DUARTE, 2015, p. 41)

Enfim, as políticas que vêm sendo implantadas no cenário educacional brasileiro, pós-abertura democrática de 1985 (SAVIANI, 2008b), têm como principal alvo a formação de quantidade de mão de obra capaz de absorver minimamente as novas tecnologias que vêm sendo, por sua vez, absorvidas pelo mundo do trabalho. Esta fonte de mão de obra, então, tem de se enquadrar no mercado, cooperando, por assim dizer, com o “impulsionalismo” do(s) (novos) modo(s) acumulativo(s) privado de capital (MARX, 1985; 2008). O que defendo aqui, e vejo no discurso dos colaboradores da PHC, é uma educação que seja fruto de um trabalho educativo desinteressado, para além das necessidades do mercado (CURADO SILVA, 2011).

Isso se reflete na formação dos professores, que também resulta precária, sendo agravada porque são obrigados a ter uma sobrecarga de aulas, o que, em consequência, traz dificuldades para a teoria, como estou tentando mostrar. Em tais condições, fica difícil para esses professores assimilar as propostas teóricas e procurar implementá-las na sua prática. (SAVIANI, 2013a, p. 98-99)

É justamente porque a competência técnica é política que se produziu a incompetência técnica dos professores, impedindo-lhes de transmitir o saber escolar às camadas dominadas quando estas, reivindicando o acesso a esse saber por percebê-los, ainda que de modo difuso e contraditório, como algo útil à “superação de suas dificuldades objetivas de vida” [...] forçam e conseguem, embora parcialmente e de modo precário, ingressar nas escolas. Esse ponto foi percebido muito bem por Cury e registrado no Prefácio do livro de Guiomar: Por essa oposição o professor foi sendo paulatinamente esvaziado dos seus instrumentos de trabalho: do conteúdo (*saber*) e, depois, do método (*saber fazer*), restando-lhe agora, quando muito, *uma técnica sem competência*. (SAVIANI, 2013a, p. 27-28, *grifos do autor*)

O professor lida com o indivíduo concreto, que é síntese de inúmeras relações sociais, e que, por isso, traz para a escola sua experiência e prática social, na forma de cultura do cotidiano. Observemos que o movimento de “enxergar” esse aluno concreto em sua frente e fazer uma projeção teleológica desse aprendiz no mercado de trabalho no tempo futuro exige uma abstração do professor guiada por uma intencionalidade para que o docente possa superar toda a energia alienante que o sistema social, político, de ensino etc. impõe sobre sua função docente, o trabalho educativo.

O trabalho educativo tem que se desenvolver num tempo suficiente para que as habilidades, os conceitos que se pretende sejam assimilados pelos alunos, de fato, se convertam numa espécie de segunda natureza. (SAVIANI, 2013a, p. 107)

Nesse sentido, ao nos defrontarmos com as camadas trabalhadoras nas escolas, não parece razoável supor que seria possível assumirmos o compromisso político que temos para com elas sem sermos competentes na nossa prática educativa. O compromisso político assumido apenas no nível do discurso pode dispensar a competência técnica. (SAVIANI, 2013a, p. 32)

Para isso, é necessária uma formação sólida, com base teórica, filosófica, epistemológica, psicológica, que auxilie o docente no processo educativo. Além dessa base formativa profissional, entra, neste ponto da discussão, uma categoria importante no processo formativo do docente, a relação entre essa práxis educativa e a pesquisa em educação.

É nesse sentido que procurei elaborar o significado de práxis a partir da contribuição de Sánchez Vázquez (1968), entendo-a como um conceito sintético que articula a teoria e a prática. Em outros termos, vejo a práxis como uma prática fundamentada teoricamente. Se a teoria desvinculada da prática se configura como contemplação, a prática e desvinculada da teoria é puro espontaneísmo. (SAVIANI, 2013a, p. 120)

Quando entendemos que a prática será tanto mais coerente e consistente, será tanto mais qualitativa, será tanto mais desenvolvida quanto mais consistente e desenvolvida for a teoria que a embasa, e que uma prática será transformada à medida que exista uma elaboração teórica que justifique a necessidade da sua transformação e que propõe as formas da transformação, estamos pensando a prática a partir da teoria. (SAVIANI, 2013a, p. 91)

Com efeito, a forma de implantação envolve a problemática organizacional que, por sua vez, tem a ver com que com a questão da ligação entre teoria e prática que nós, educadores, teimosamente tendemos a compreender como polos separados. (SAVIANI, 2013a, p. 99)

O professor tem que ser um pesquisador na e da sua própria prática, não no sentido pragmático utilitário, mas no sentido da práxis, aliando-se ao movimento progressivo de pesquisas no campo educacional, de forma continuada, em todo percurso de sua carreira profissional. Poder entender os modelos teóricos e as discussões sobre a educação e trazer para seu cotidiano, onde ele faz aquele

movimento do aluno concreto aprendiz para futuro trabalhador no mundo do trabalho.

Penso que a tarefa da construção de uma pedagogia inspirada no marxismo implica a apreensão da concepção de fundo (de ordem ontológica, epistemológica e metodológica) que caracteriza o materialismo histórico. Imbuído dessa concepção, trata-se de penetrar no interior dos processos pedagógicos, reconstruindo suas características objetivas e formulando as diretrizes pedagógicas que possibilitarão a reorganização do trabalho educativo sob os aspectos das finalidades e objetivos da educação, das instituições formadoras, dos agentes educativos, dos conteúdos curriculares e dos procedimentos pedagógicos-didáticos que movimentarão um novo *éthos* educativo voltado à construção de uma nova sociedade, uma nova cultura, novo homem. (SAVIANI; DUARTE, 2015, p. 81)

Sendo assim, um professor que trabalha com a pedagogia histórico-crítica, para além dos cinco momentos, deve estimular debates em sala de aula, que visem alertar os alunos sobre a realidade exploratória que vivemos e que objetive promover a apropriação de conhecimentos sistemáticos para não só gerar o desenvolvimento cognitivo, como também fazer com que os dominados dominem o que os dominantes dominam, colocando este conhecimento a serviço de uma transformação social. (PINHEIRO, 2016, p. 201)

Faz-se necessário, então, entender que os estudantes não se enquadrarão em modelos abstratos teórico-psicológicos controláveis como objeto de estudo. O professor precisa de uma formação que o conduza a interagir com seus estudantes concretos, e educa-los, fazê-los acessar o conhecimento humano nas formas mais desenvolvidas possíveis. A situação real do professor, colocada por essas necessidades apontadas, traz a esse profissional a necessidade de uma teoria psicológica que trate dessa dinâmica do concreto nas operações didáticas, o que acabou sendo traduzido no *corpus* PHC como a aproximação dessa teoria pedagógica com a corrente da psicologia histórico-cultural (THC) desenvolvida por Vigotiski e seus colaboradores.

Então, os educandos, enquanto concretos, também sintetizam relações sociais que eles não escolheram. Isso anula a ideia de que o aluno pode fazer tudo pela sua própria escolha. Essa ideia não corresponde à realidade humana. Daí a grande importância de distinguir, na compreensão dos interesses dos alunos, entre o aluno empírico e o aluno concreto, firmando-se o princípio de que o atendimento aos interesses dos alunos deve corresponder sempre os interesses do aluno concreto. O aluno empírico pode querer

determinadas coisas, pode ter interesses que não necessariamente correspondem aos seus interesses, enquanto aluno concreto. (SAVIANI, 2013a, p. 121)

Não querendo se filiar previamente a determinada corrente, e buscando evitar também a postura eclética, alguns professores procuram novas saídas, organizando programas, por exemplo, a partir de temas, na forma de seminários, estimulando os alunos a construir grupos de estudo por sua própria iniciativa etc. Tais tentativas, porém, via de regra, resultam inconsistentes em um tanto frustradoras. (SAVIANI, 2013c, p. 34)

A formação do professor que é defendida nos argumentos dos autores/pesquisadores da PHC, *corpus* desta tese, está próxima da defesa de Curado Silva (2008; 2011) que é a crítico-emancipadora. Para essa autora, a concepção de formação de professores em destaque busca construir “a indissociabilidade de teoria e prática na práxis. Tal concepção entende a formação como atividade humana que transforma o mundo natural e social para fazer dele um mundo humano” (CURADO SILVA, 2011, p. 22).

Essa perspectiva formativa de professores vem, no trabalho dessa autora, como uma alternativa crítica às reformas educacionais no cenário brasileiro, mais especificamente nos projetos e normativas para a formação de professores, que, a partir de normativas internacionais e influências no Ministério da Educação (MEC), a partir da década de 1990, vinham intensificando a promoção de formação docente na perspectiva da filosofia da prática, na qual “a qualificação docente é preferencialmente preconizada como um exercício prático, que deve ser baseado na experiência, ou seja, na atividade prática” (CURADO SILVA, 2011, p. 15). Esse segundo grupo de argumentos, retirados do *corpus* PHC e apresentado nesta parte final do NS em questão, pode ser observado nos indicadores que se seguem.

É neste sentido que a formação do professor tem sido também esvaziada por concepções teóricas que, ao estabelecerem a primazia da prática, propõem o cerceamento dos processos formativos do âmbito da cotidianidade, do senso comum e da prática fragmentada. (PINHEIRO, 2016, p. 73)

O ato pedagógico do docente de ciências é carregado de intencionalidade, se não da sua enquanto sujeito emancipado, mas carregado da intencionalidade da classe dominante, que se utiliza da escola como instrumento de alienação e manutenção do *status quo* da sociedade atual. Coadunamos com Silva et al (2010, p. 95)

quando afirmam que: [...] a formação do professor parta de um referencial teórico-metodológico que permita penetrar, com toda a radicalidade possível, na realidade em que vive e vai atuar. Por essa razão, defendemos que o projeto político-pedagógico das licenciaturas científicas tomem como pressupostos o trabalho como princípio educativo como ação mediadora na construção do conhecimento. (PINHEIRO, 2016, p. 96)

Para finalizar este tópico, faço minhas as palavras de Saviani (2013a), quando este filósofo da educação tratou da necessidade de se “objetivar historicamente a compreensão da questão escolar, a defesa da especificidade da escola e a importância do trabalho escolar como elemento necessário o desenvolvimento cultural” (p. 88). Para o desenvolvimento humano, na sociedade contemporânea, a escola foi colocada no centro das atenções e como base do desenvolvimento histórico futuro das sociedades capitalistas. Nesse sentido, se “assim compreendida, torna-se possível a sua articulação com a superação da sociedade vigente em direção a uma sociedade uma sociedade sem classes, a uma sociedade socialista” (p. 88). E o professor, é preceptor desse processo, necessitando de uma formação sólida, filosófica, epistemológica balizada por valores morais derivados de uma ética crítica e radical sobre o papel de seu trabalho educativo no processo de (trans)formação.

4.4.4 A crítica à proposta hegemônica

Para entender os motivos de toda aquela energia crítica, direcionada pelos autores da PHC referente às propostas educacionais oficiais, principalmente as mais contemporâneas, as quais foram entrelaçadas com vertentes pedagógicas que não se posicionam contra, ou entende que não há o que se fazer, com a situação em que se encontra a sociedade, em tempos de marginalização da escola pública (SAVIANI, 2008a), ou seja, não luta por transformações sociais e mudanças no *status quo*, faz-se necessário discutir as origens, os fundamentos e as ideologias que normatizaram e fundamentaram a educação brasileira nas mais recentes literaturas regimentares, iniciando com a constituição de 1988 (BRASIL, 1988) e a LDB de 1996 (BRASIL, 1996) e seus desdobramentos legais.

Eis, em suas grandes linhas, como vejo o problema dos desafios que se põem para a pedagogia histórico-crítica. Penso que o grande desafio vem das condições objetivas de funcionamento da educação no Brasil, condições essas por mim denominadas de “materialidade da ação educativa”, no âmbito da qual destaquei três aspectos, a saber: a ausência de um sistema nacional de educação, a questão organizacional e o problema da descontinuidade. (SAVIANI, 2013a, p. 109)

Nesse sentido, Silva (2005) traz uma importante contribuição, em trabalho de grande importância para a compreensão dos processos que caracterizaram as intervenções de instituições financeiras nas políticas nacionais que foram sendo implementadas após o Consenso de Washington. O poder do capital, na opinião da autora, acelerou processos de mercantilização e privatização no cenário educacional iniciados nos governos autoritários pós-golpe militar de 1964 (SAVIANI, 2008b).

Consequências foram mais negativas e positivas uma vez que, provocando o afrouxamento da disciplina e a despreocupação com a transmissão de conhecimentos, acabou por rebaixar o nível do ensino destinado às camadas populares. Em contrapartida, a “Escola Nova” aprimorou a qualidade do ensino destinado às elites. (SAVIANI, 2008a, p. 9)

Na verdade, no texto que ele cita para respaldar essas denúncias não trato da reestruturação produtiva. Trato, sim, da revolução microeletrônica. E o que está destacado ali é a questão do avanço das forças produtivas e sua contradição com as relações de produção. (SAVIANI; DUARTE, 2015, p. 139)

A partir da década de 1980, as políticas neoliberais foram postas como única e melhor alternativa para os países em desenvolvimento lograrem os êxitos dos países desenvolvidos. Naquele período, a expansão do capital financeiro em busca de novos mercados leva os “senhores do capital” a migrar para toda parte do globo, “colonizando” novas terras e povos, desconsiderando histórias, identidades, culturas e necessidades das populações dos novos locais em exploração. São os chamados “homens de negócio” vislumbrados com a possibilidade de se explorar novos pontos de “capital humano” (FRIGOTTO, 1996), e recursos naturais.

[...] baseado no modelo da racionalidade técnica que, por sua vez, deriva das concepções empírico-positivistas que valorizavam exclusivamente a atividade experimental desenvolvida com base na neutralidade das observações e descrições da natureza. (PINHEIRO, 2016, p. 92)

Penso não ser difícil compreender que objetividade do saber não é sinônimo de neutralidade. Essa identificação foi feita com sinal afirmativo pelo positivismo, e nós corremos o risco de cair na mesma armadilha quando adotamos com sinal negativo. Em outros termos: o positivismo proclamou a neutralidade do saber em nome da objetividade. E nós corremos o risco de negar a objetividade do saber a partir da constatação da sua não neutralidade. Em ambos os casos, o pressuposto é a identificação entre neutralidade e objetividade. (SAVIANI, 2013a, p. 49)

O consenso de Washington, segundo Santos (2005), foi organizado por “governos conservadores, diretores executivos e representantes das instituições financeiras internacionais, ministros da Fazenda, presidentes de bancos centrais e representantes dos governos das economias em desenvolvimento” (p. 256), com intuito de avaliar a economia de países credores, visando aumentar possibilidades dentro da lógica de acumulação de capital, definiram rumos econômicos entre países com relações comerciais, afirmando que os países que “recebera(iam) investimentos” deveriam providenciar reformas estruturais, aplicar planos de estabilização econômica e ratificar a proposta neoliberal como condição para manutenção das “boas” relações.

Embora se criticasse a visão tecnicista de planejar em nível de gabinete, nisso não houve alteração. Mas na visão tecnicista não se considerava importante a consulta, já que eram os técnicos que entendiam um dos assuntos; logo, eles propondo, podia-se implantar. Num governo democrático, isso não poderia ocorrer. (SAVIANI, 2013a, p. 103)

A construção desse conceito (consenso de Washington) pode ser considerado o exemplo mais marcante da construção dos critérios de hegemonia, que, na ocasião recebe o conceito de globalização dos povos, da cultura, da economia, do planeta. A ideia propagada era de que só seria possível o desenvolvimento no mundo pela “integração entre os povos”, que trouxe a possibilidade de uma espécie de consentimento dos países mais pobres à exploração internacional. Essa lógica capitalista globalizante se dissemina por todas as partes do globo, chegando, ineditamente ao contexto escolar, à educação formal.

Conhecimento é parte constitutiva dos meios de produção que, nessa sociedade, são propriedades do capital e, portanto, não podem ser socializados. [...] favorável aos interesses da classe dominante, consiste em ações que – desde o plano político educacional até o do trabalho em sala de aula, passando pelo da difusão de pedagogias que postulam para a escola quase todas as funções, menos a de transmissão sistemática de conhecimento. [...] O sistema escolar estrutura-se de forma fragmentada, reproduzindo a divisão social do trabalho e a lógica de mercado. (SAVIANI; DUARTE, 2015, p. 2)

Porém, antes de adentrar na discussão da hegemonia no contexto escolar contemporâneo, gostaria de esclarecer meu entendimento desse processo de imposição hegemônica, apoiando-me nas argumentações de Gramsci (2000; 2002). Este autor conceitua hegemonia como pressuposto de conquista do consenso e da liderança cultural e político-ideológica de uma classe ou bloco de classes sobre outras. É um movimento macroestrutural, que, além de congrega bases econômicas, proporciona entrecosques de percepções, juízos de valor e princípios morais de uma sociedade historicamente situada. Para esse filósofo marxiano, a hegemonia se faz na consolidação de ideais de estrutura econômica, na organização política, no plano valorativo, moral e ético cultural, saberes, práticas, modos de representação, modelos de autoridade etc. que se legitima e universaliza em um processo longo em um planejado minucioso e adaptativo às especificidades.

Os processos pró-manutenção do pensamento hegemônico nacional, que oscilaram periodicamente, no histórico do campo educacional brasileiro, tiveram as críticas intensificadas por Saviani e colaboradores, na gênese e desenvolvimento de estudos que objetivavam propor uma Pedagogia Dialética. Um dos inspiradores para tais críticas foram os escritos de Althusser, quando este último autor, seguindo passos de pensadores marxistas como Gramsci e Lenin, trabalha com o conceito de ideologia e luta de classes em seu tempo, tendo como um dos resultados mais marcantes a teoria dos Aparelhos Ideológicos de Estado (AIE).

É preciso levar em conta a prática das escolas que, organizadas de acordo com a teoria anterior, operam como um determinante da própria consciência dos agentes, opondo, portanto, uma resistência material à tentativa de transformação alimentada por uma nova teoria. (SAVIANI, 2013a, p. 102)

[...] disputas históricas entre as várias concepções de educação de formação dos seres humanos. Saviani (1989), incorporando a contribuição do pedagogo polonês, analisou o conflito entre a pedagogia tradicional e a pedagogia nova em termos da passagem de um pensamento pedagógico centrado na ideia dos seres humanos como essencialmente iguais para um pensamento pedagógico centrado nas particularidades da existência de cada indivíduo. (SAVIANI; DUARTE, 2015, p. 51)

Tradicional é o que se refere ao passado, ao arcaico, ultrapassado, o que nos leva a combater a pedagogia tradicional e reconhecer a validade de alguma das críticas que a Escola Nova formulou à pedagogia tradicional. [...] Clássico é aquilo que resistiu ao tempo, logo sua validade extrapola o momento em que ele foi proposto. (SAVIANI, 2013a, p. 87)

Saviani (2008a), ao tratar das teorias crítico-reprodutivistas, argumentou sobre o que chamou de “teoria da Escola como Aparelho Ideológico do Estado” (p. 18), e discorre sobre a tese de que uma “ideologia existe sempre radicada em práticas materiais reguladas por rituais matérías definidos por instituições materiais” (p. 18), e nesse sentido, classifica a escola como AIE dominante, pois “constitui o instrumento mais acabado de reprodução das relações de produção de tipo capitalista” (p. 19). Nesse sentido, a questão da marginalização na escola se inscreve no próprio “seio das relações de produção capitalista que se funda na expropriação dos trabalhadores pelos capitalistas” (p. 19), sendo marginalizada a classe trabalhadora que não tem na escola um lugar de equalização social, mas sim, uma instituição pensada pela “burguesia para garantir e perpetuar seus interesses” (p. 19).

É possível uma teoria da educação que capte criticamente a escola como um instrumento capaz de contribuir para a superação do problema da marginalidade? (SAVIANI, 2008a, p. 25)

[...] em decorrência das relações alienadas, essas novas forças, faculdades e necessidades não se efetivem na vida da maioria dos indivíduos. Em outras palavras, é preciso distinguir aquilo que se deva ser suprimido no processo de superação da lógica societária comandada pelo capital daquilo que, apesar de surgido no interior de relações sociais alienadas, deva ser preservado por uma sociedade socialista e elevado a um nível superior de desenvolvimento. (SAVIANI; DUARTE, 2015, p. 39)

Nesse sentido, o propósito da escola para os filhos das classes trabalhadoras é o de promover uma educação crítico-emancipatória, de acordo com este NS retirado do *corpus* da PHC. O que corrobora com a defesa de Tonet (2005), quando da finalidade da educação, que seria promover a realização pessoal dos sujeitos, mas não em uma visão individualista, mas em termos de indivíduo-gênero.

[...] ao adotar a referência da formação do indivíduo como membro da espécie humana (ou gênero humano), está estabelecendo como um dos valores fundamentais da educação o desenvolvimento do indivíduo para além dos limites impostos pela divisão social do trabalho. (SAVIANI; DUARTE, 2015, p. 52)

Para ele, o caráter ontológico da formação deve se sobrepor ao caráter psicológico como “uma construção de si que implica fazer sua a riqueza genérica humana ao mesmo tempo em que se está engajado na criação de uma forma superior de humanidade” (TONET, 2005, p. 118-119). Assim, educação guarda vistas em uma sociedade emancipada, em que os aspectos coletivos se sobressaíam aos interesses individuais, egoístas, haja vista que o capitalismo tem promovido processos de individuação, privilegiando o indivíduo em detrimento da coletividade.

O materialismo histórico e dialético surge em um momento crucial da história da humanidade: no período de Intensificação da ideologia burguesa que se sustenta por meio da propagação da cultura da exploração do homem pelo homem, da individualização do ser social e do controle social por meio de estratégias alienantes (LESSA; TONET, 2008). Dentro do sistema capitalista, o homem se encontra alienado ao ponto de perder a noção de totalidade e se encerrar no individualismo humano aparentemente natural. (PINHEIRO, 2016, p. 33)

A PHC tem importância decisiva no movimento de luta em defesa da escola pública, contrapondo às concepções burguesas, apontando os limites das suas imposições ideológicas. Nesses mais de 30 anos de desenvolvimento teórico e prático, essa teoria pedagógica vem cativando e fascinando um número grande de educadores e pesquisadores que se levantam contra a opressão da hegemonia imposta pela sociedade capitalista na educação.

Seu caráter emancipatório tem o potencial de revelar as comunidades escolares em sua totalidade, desde gestores, professores, técnicos administrativos, alunos e pais, o importante papel da formação, mobilização e união de forças da classe trabalhadora, neste momento histórico atual de crise, no sentido de empreenderem a luta necessária, dentro e fora do contexto escolar, para que se busquem na coletividade soluções efetivas para os problemas sociais, em destaque para os problemas no campo educacional.

Neste capítulo, apresentei alguns elementos da PHC, na tentativa de justificar sua importância histórica como teoria crítica contra-hegemônica. Na parte final do capítulo, apresentei os resultados de minha investigação empírica, quando estruturei os quatro Núcleos de Significação a partir das objetivações dos autores em suas obras, sendo as três clássicas desta teoria pedagógica de autoria do professor Saviani e contribuições de outros autores, que interpretaram o papel da escola e a formação de professores de Ciências a partir dessa perspectiva teórica.

A educação Química, nas últimas décadas foi se distanciando dos modelos tradicionais hegemônicos de ensino, buscando melhorias no aproveitamento qualitativo dos estudantes da educação básica, principalmente respaldada nas investigações do subcampo científico do movimento CTS. Porém, pouco se avançou, em minha opinião, na aproximação de correntes pedagógicas críticas não reprodutivistas ao ensino de Química. Nesse sentido, como já observado, esta é a minha intenção, aproximar a PHC e a EOCTS, para levantar elementos para a formação de professores em uma perspectiva crítica para o ensino de Química.

CAPÍTULO V – APROXIMANDO A EOCTS COM A PHC A PARTIR DOS NS

Nos primeiros capítulos da presente tese, apresentei um panorama geral, no qual contextualizei minha trajetória acadêmica que me levou ao cargo de docente, bem como as consequentes inquietações da “prática social-profissional” as quais me fizeram compreender que eu necessitava de aprofundamentos teóricos, filosóficos e epistemológicos para construir melhores situações que dariam condições de superar tais dificuldades. Com esse objetivo, procurei a formação continuada, visando a um “avanço processual”, posicionando-me como professor/pesquisador da área, ciente do dever de contribuir com a educação em Ciências na formação de professores de Química.

Considerei buscar uma perspectiva formativa que me auxiliasse a superar, por incorporação de experiências, elementos produzidos nas “vitórias e derrotas” acontecidas no decorrer de minha carreira até o momento. Minha experiência com a EOCTS e com processos didáticos em sala de aula advindos de minha profissão e aprofundados no mestrado profissional apontavam para a necessidade de uma base epistemológica pedagógica que tivesse vertente progressista alinhada ao meu modo de compreender a função da escola e do ensino de Química na formação das novas gerações. No processo de doutoramento, encontrei, na PHC de base dialética, uma teoria pedagógica com grande potencial para me auxiliar nas (re)construções em minha práxis.

Em todo o percurso metodológico do presente trabalho, trilhei um caminho de imersão nessas duas correntes teóricas do campo educacional – EOCTS e PHC – cuja culminância se dá neste quinto capítulo, no qual concentro meus esforços cognoscitivos e teleológicos na tentativa de expressar as aproximações entre os subcampos científicos EOCTS e PHC detectadas durante a pesquisa. Avançando, tentarei extrair dessas aproximações elementos que possam subsidiar proposições para a formação de professores de Química (Ciências da Natureza) e, ao mesmo tempo, disponibilizar reflexões que possam auxiliar aqueles docentes que livremente buscam novas alternativas para suas práticas de sala de aula.

Para este último movimento de construção da presente tese utilizarei os NS construídos na pesquisa empírica dos capítulos 3 e 4, rerepresentadas no quadro 20

a seguir para facilitar aos leitores o acesso aos Núcleos de Significação e, ao mesmo tempo, darei uma hierarquização, apenas de caráter didático, para orientar as objetivações que registrarei neste capítulo da tese.

Esses NS são construtos da pesquisa que tentam apresentar a apreensão do movimento do real (categorias ou abstrações) dos sujeitos da pesquisa⁴⁴ que tiveram suas significações individuais objetivadas em determinações sociais, de desenvolvimento histórico-profissional e no âmbito de construções coletivas que guardam relações estreitas (por exemplo: grupos de pesquisa e comunidade científica em torno de uma temática). Essas determinações sociais são historicamente localizadas no recorte aqui proposto, que foi o de utilizar aquelas objetivações consolidadas em ideias e pensamentos expressos nas obras analisadas nesta tese (quadros 9, 10, 11, 14, 15 e 16).

Quadro 20. Ordem dos focos de análise dos NS no capítulo 5

CTS	PHC
4) Nova ciência e a relação com as necessidades humanas, os valores morais, a ética, a questão ambiental, e o desenvolvimento sustentável.	2) Uma educação como ato político para a sociedade contemporânea brasileira que promova formação humana omnilateral do ser social genérico e histórico.
5) Ciência, Tecnologia e educação escolar.	3) A humanização e emancipação por incorporação de elementos culturais historicamente constituídos.
6) EOCTS na escola com ensino na abordagem humanista.	7) O trabalho educativo, a formação e a práxis pedagógica do professor como agente de (trans)formação da sociedade.
8) Educação científica e formação de professores na perspectiva CTS.	1) A crítica à proposta hegemônica.

No processo de nucleação, iniciado com as escolhas das palavras com significado, foram levadas em consideração as categorias básicas propostas pelos idealizadores da metodologia de pesquisa (AGUIAR; ORZELLA, 2006; 2013; AGUIAR; SOARES; MACHADO, 2015) que são: Sentido e Significado; Mediação; Historicidade; Contradição, Pensamento e Palavra; e Dimensão Subjetiva da

⁴⁴ Aqui os sujeitos (objetos unitários ou grupos de sujeitos foco de análise da metodologia dos NS) são pensados como grupo, e esses grupos têm as seguintes particularidades: (i) pesquisadores que compõem a obra, produzida no âmbito de um encontro (SANTOS; AULER, 2011; KERBAUY; NOVAES DE ANDRADE; HAYASHI, 2012); (ii) pesquisadores que colaboraram com a obra destinada a programa de formação de professores (CHRISPINO, 2016); (iii) obras clássicas do idealizador da PHC (SAVIANI, 2008a; 2013a; 2013c); (iv) obra que reúne trabalhos sobre a educação à luz da perspectiva marxista (SAVIANI; DUARTE, 2015); e (v) obra que estuda a formação de professores de Química à luz dos referenciais: MHD, PHC e THC (PINHEIRO, 2016).

Realidade. Nas análises que se seguirão no presente capítulo, faço alguns retornos a essas categorias, mesmo que não sinalize diretamente no texto, mas são movimentos imprescindíveis e elementos da dialética aqui proposta.

Outro grupo de categorias importantes para as construções teóricas neste capítulo tem que ver com a especificidade da formação de professores. Nesse sentido, estarão em voga alguns elementos convergentes entre as perspectivas de formação de professores das correntes EOCTS e PHC, como pode ser extraído da validação dos NS em seus respectivos capítulos (NS-CTS no capítulo 3 e NS-PHC no capítulo 4), quais sejam: Educação Escolar, Ensino Humanista, Formação de Professores e Trabalho Educativo. Dentro desses “tópicos” específicos do capítulo cinco, que podem guardar elementos de convergência, limites, aproximações e possibilidades entre EOCTS e PHC, estão presentes elementos de categorias importantes, do campo epistemológico educacional, dos quais destaco: Práxis, Omnilateralidade, Politecnia, Formação de Valores e Compromisso Político.

Também, a partir das reentrâncias nos materiais utilizados como referências desta tese, foram salientadas algumas das “categorias emergentes”, que trazem as especificidades educacionais dos NS, com importância para apontamentos, aproximações, limites e distanciamentos, dessas correntes teóricas: Abordagem filosófica no ensino; Abordagem filosófica na formação de professores e contra-hegemonia.

A ordem dos focos de análises, tendo como ponto de partida os NS (CTS e PHC), terá como critério iniciar pelas abordagens de maior abrangência e generalidade, convergindo para os de maior especificidade, e a ordenação para esse olhar está numerada no quadro 20. No tópico “Interpretação dos NS no contexto brasileiro: aproximações em macroestruturas”, tento apresentar os posicionamentos comuns entre a PHC e a EOCTS quanto às políticas públicas, educacionais e de C&T contra as ideologias e estruturas hegemônicas, que têm origens nas contradições próprias do sistema capitalista.

Há uma orientação neste caso. Chama-se a atenção para a necessidade de se discutir essa problemática no âmbito de compreensões mais filosóficas, em fluxos de influência invertidos nas mais variadas estruturas e instituições sociais. Tomando o sistema educacional, por exemplo, que é o sistema em que foco os estudos aqui

desenvolvidos, como se pode perceber, a educação recebe influências hegemônicas dos técnicos/gestores (sujeitos sociais, que na maioria são representantes da ideologia dominante) em seus gabinetes. Em ambas as correntes teóricas (EOCTS e PHC) a sinalização crítica é por maior participação popular e democrática, invertendo o fluxo de estudos, discussão e estruturação do sistema, da base para o topo (gestão).

No tópico “Aproximações dos NS nas estruturas educacionais: Educação Escolar, Ensino Humanista e Formação de Professores”, ao trabalhar os elementos Educação Escolar, Ensino Humanista, Formação de Professores e Trabalho Educativo, tento aproximar e discutir as duas vertentes teóricas, em tessituras com as categorias Práxis, Omnilateralidade, Politecnicia, Formação de Valores e Compromisso Político. Por fim, no tópico “Considerações para se objetivar processos de ensino e aprendizagem”, como o próprio título já aponta, tento organizar os construtos teóricos emergentes no presente trabalho investigativo em uma estrutura/matriz de ensino de Química, que tem como referencial teórico-pedagógico e as orientações educacionais da PHC e da EOCTS.

5.1 Interpretações dos NS no contexto brasileiro: aproximações em macroestruturas

Uma análise criteriosa dos NS (quadro 20) aponta a convergência, de forma ampla e de base estrutural da sociedade, de dois pensamentos entre os campos EOCTS e PHC. O primeiro pensamento pode ser interpretado como uma forte crítica à concepção de educação que foi sendo construída no Brasil, principalmente nas últimas décadas do século passado até os dias atuais. Estão associadas a essas influências internacionais de orientação financeiro-capitalista, das quais derivam as políticas públicas de educação e desenvolvimento da Ciência e da Tecnologia, marcado por disputas por poder e por delimitações ideológicas, sendo assim é um pensamento no seio histórico, interior à concepção hegemônica de sociedade que se tem hoje.

O segundo pensamento, é uma crítica às bases de formação de sujeitos genéricos sociais. Estes necessitam, então, posicionar-se criticamente à sociedade que compõem. Esse pensamento, tenta, nesse sentido, reconceituar a Ciência, a

Tecnologia, a educação escolar, as abordagens de ensino, a formação de professores em uma perspectiva emancipadora e omnilateral (PHC) ou crítica humanista (EOCTS). Seus contornos são de uma sociedade idealizada a partir da existente. O que me interessa aqui é analisar esses pensamentos à luz da teoria pedagógica e da orientação teórico-epistemológica adotadas neste trabalho.

Na década de 1970, em um texto intitulado “Estruturalismo e educação brasileira”, que compõe o livro *Educação: do senso comum à consciência filosófica* (SAVIANI, 2013c, p. 141-154), Saviani discute, partindo de estudos etimológicos da palavra estrutura, e faz algumas afirmações que são pertinentes à discussão que estou desenvolvendo neste momento da tese. Primeiramente, Saviani (2013c), sugere que a “estrutura” pode ser constituída por dois níveis, se posta como “matriz fundamental a partir da qual ou em função da qual são construídos modelos”. Nesse sentido, a infraestrutura seria um modelo interpretativo mais imediato, isto é, “a realidade concreta no seu sentido mais próprio e imediato” (p. 149), e a supraestrutura, ou seja, “esquemas construídos pelos homens por exigência do processo de produção de sua existência”, sendo “produtos objetivos, caracterizando-se como componentes da cultura” (p. 149). O movimento interpretativo que estou propondo, seria, então, da supraestrutura para a infraestrutura.

Saviani (2013c) propõe, no mesmo texto, a diferenciação entre a “estrutura” e o “sistema”, já que o segundo termo é mais utilizado no contexto educacional. Ele considera que “a ‘estrutura’ implica inintencionalidade (no nível da práxis comum), o ‘sistema’ implica intencionalidade. Não se deve, porém, inferir, daí, que ‘sistema’ se identifica com modelo (ou constructo) situando-o num plano exclusivamente teórico” (p. 149). Sistema seria, então, uma forma organizada, objetiva, que resulta de atividades em torno de objetivos comuns, atividade sistematizadora produto da práxis intencional. Assim, “quem faz o sistema educacional são os educadores quando assumem a teoria na sua práxis educativa” (p. 149). O extrato dessa discussão é que professores necessitam de organização, e, para isso, colocar suas intencionalidades educacionais alinhadas com a unidade dialética teoria e prática, fundamentadas no movimento histórico de vertente crítica às imposições hegemônicas e ideologias disseminadas pela burguesia em suas campanhas de manutenção do *status quo*.

Nesse sentido, o posicionamento contra-hegemônico da PHC, segundo Saviani (2013b), tem origem histórica na organização e mobilização do campo educacional que ocorreria após a conferência da ONU de 1990 com o reconhecimento do “fracasso de seu programa mundial de ação para o desenvolvimento dos países mais pobres do globo, formulado em 1981” (p. 402). Nessa década, foram registradas associações educacionais com grande poder de mobilização no campo educacional, como Associação Nacional de Educação (Ande); Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação (Anped); Centro de Estudos de Educação e Sociedade (Cedes); Associação Nacional de Docentes do Ensino Superior (Andes).

Também surgiram várias entidades de trabalhadores da educação, como a Confederação Nacional de Trabalhadores da Educação (CNTE), que, por sua vez, incorporou várias federações e confederações, e a Federação das Associações de Servidores das Universidades Públicas (Fasubra). Também, após 1988, com a promulgação da Constituição Federal em vigor, houve a retirada das restrições de sindicalização de funcionários públicos, o que, segundo Saviani (2013b), abriram-se as portas para várias entidades sindicais se consolidarem e se filiarem às centrais sindicais nacionais, destacando-se a Central Única dos Trabalhadores (CUT).

Todo esse movimento de organização dos profissionais da educação “foi marcado, contudo, por problemas, contradições e ambiguidades. Boa parte das lideranças traria a marca da origem e visão de mundo pequeno-burguês” (SAVIANI, 2013b, p. 404). Todavia, Saviani identifica dois vetores educacionais nessa época, um primeiro caracterizado pela preocupação com a escola pública para as classes trabalhadoras e um segundo com preocupação voltada para os aspectos econômicos-corporativos, de caráter reivindicativo, constatado pela eclosão de várias greves no final da década de 1970 e durante a década seguinte.

Nesse sentido, um marcador, neste trecho da obra de Saviani (2013b), associa os dois pensamentos convergentes entre a EOCTS e a PHC, que gira na esfera da crítica à proposta hegemônica que se consolida no campo educacional brasileiro, pode ser a seguinte transcrição⁴⁵

⁴⁵ Os grifos em sublinhado da citação são marcações minhas.

À primeira vista poder-se-ia responder que à intensa mobilização da sociedade civil teria correspondido um refluxo na política educacional, isto é, nas ações do Estado no campo educativo: o setor governamental teria sido marcado, no período, pela escassez e, até mesmo, pela ausência de medidas tendentes a resolver os graves problemas reiteradamente diagnosticados, denunciado e equacionados no nível das organizações acadêmicas e sindicais. (SAVIANI, 2013b, p. 406, grifo nosso)

Naquele contexto, as ideias pedagógicas contra-hegemônicas, na visão de Saviani (2013b) continham ambiguidades e heterogeneidades que iam desde as influências liberais progressistas até os radicais anarquistas, passando pela concepção libertadora com preocupação em fundamentações marxistas. O que fez com que o autor concordasse com a denominação dada por Snyders (1974, p. 193, apud SAVIANI, 2013b, p. 414) de “pedagogias de esquerda”, termo que, mesmo vago, representa esperanças e entendimentos de união entre as propostas pedagógicas. Nesse cenário, Teixeira (2003), que tratava da educação científica em uma perspectiva CTS, identifica a necessidade de se desafiar, em sala de aula de Ciências, a realidade imposta pelas políticas educacionais, impostas pelo modo capitalista.

Outro aspecto hegemônico explorado por Teixeira (2003) é o tipo de abordagem pedagógica predominante entre os professores de Ciências. Referências de ensino estas que são amplamente questionadas no contexto do movimento CTS, como já apresentei no capítulo 3 desta tese.

Considero muito bem retratadas em Auler (2002) as orientações historicamente predominantes no ensino de Ciências Naturais, com orientações pedagógicas que podem ser caracterizadas como não críticas ou crítico-reprodutivistas. Essas orientações de ensino foram denominadas/classificadas como: (i) ensino por aquisição conceitual ou transmissão – que têm como “campo epistemológico do empirismo e, em termos da psicologia da aprendizagem do behaviorismo” (p. 9); (ii) ensino por mudança conceitual – “Nessa nova orientação, no campo epistemológico, comparece a ‘Nova Filosofia da Ciência’ (pós-positivista), enquanto que no campo da psicologia da aprendizagem, emergem referenciais cognitivo/construtivistas.” (p. 10); e (iii) orientação pós-mudança conceitual – “Agora, no quadro de uma educação para a cidadania, não se pode ficar preso aos limites

estreitos de uma disciplina. Emerge a dimensão social e ética [...] orientações do tipo [...] (C/T/S/A)” (p. 12).

Essas especificidades das orientações pedagógicas e de ensino para as Ciências da Natureza no cenário brasileiro, que também guardam convergências entre os campos teóricos aqui estudados, podem ser observadas nas transcrições que se seguem.⁴⁶

A esquerda educacional se encontra sem uma agenda revolucionária para desafiar, nas salas de aula da nação, a realidade do capitalismo e sua persistente e inquestionada capacidade de sobrevivência como ideologia nacional (MCLAREN, 1998, p. 90 apud TEIXEIRA, 2003, p. 177)

Enquanto o movimento CTS foi defendido inicialmente por educadores de esquerda, nos parece que naquela época de alguma forma os seus propósitos muitas vezes incorporaram a dimensão política considerada por Freire em busca do ideal de justiça e igualdade social. O enfoque nesse sentido de questionar valores dominantes reproduzidos no ensino de ciências tem sido defendido não só por autores vinculados ao movimento CTS, como em trabalhos, nem sempre identificados como CTS. Cross (1995) aponta que concepções de letramento científico, como a que considera a neutralidade científica, têm contribuído para reproduzir a estrutural social dominante. Aikenhead (1996, 1997, 2000) chama atenção para o fato de que o modelo dominante de ensino de ciências acaba por reproduzir um modelo de monocultura de ciência ocidental dominada pelas elites, que privilegia uma classe política e social e que cria, implicitamente, uma agenda de status quo. (SANTOS, 2008, p. 116-117)

quando avaliamos o ensino de ciências (Biologia, Química, Física e Matemática); é notável que o perfil de trabalho de sala de aula nessas disciplinas está rigorosamente marcado pelo conteudismo, excessiva exigência de memorização de algoritmos e terminologias, descontextualização e ausência de articulação com as demais disciplinas do currículo (TEIXEIRA, 2003, p. 178)

Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002, apud STRIEDER 2012, p. 148), propõem, portanto, uma prática educativa estrutural baseada em temas, ou seja, uma *abordagem temática* dos conteúdos que seria contrária à tradicional abordagem conceitual. (*grifos itálicos no original*)

Com o enfoque CTS, o trabalho em sala de aula passa a ter outra conotação. A pedagogia não é mais um instrumento de controle do professor sobre o aluno. Professores e alunos passam a descobrir, a pesquisar juntos, a construir e/ou produzir o conhecimento científico,

⁴⁶ Os grifos em sublinhado das citações são marcações minhas.

que deixa de ser considerado algo sagrado e inviolável. Ao contrário, está sujeito a críticas e a reformulações, como mostra a própria história de sua produção. Dessa forma, aluno e professor reconstruem a estrutura do conhecimento. Em nível de prática pedagógica, isso significa romper com a concepção tradicional que predomina na escola e promover uma nova forma de entender a produção do saber. (PINHEIRO; SILVEIRA; BAZZO, 2007, p. 77)

Nesse contexto, a escola, ou mais amplamente a educação em ciências e tecnologia, assume um papel diferente do tradicional, estando muito mais comprometida com uma formação não para a ciência como coisa em si mesma, neutra e independente, mas como uma atividade social, com origem e fim social e por coerência, também política, econômica e culturalmente comprometida e referenciada (VON LINSINGEN, 2007, p. 17)

Norris e Phillips (2003) enfatizam a necessidade de mudança de sentido dessa alfabetização. Eles comentam que muitas discussões em torno do papel da alfabetização/letramento científico têm enfatizado as questões sociais e dado pouca prioridade ao ensino da linguagem científica. Segundo eles, mesmo o ensino tradicional de ciências não está preparando os estudantes para compreender o significado do conhecimento científico. Um cidadão, para fazer uso social da ciência, precisa saber ler e interpretar as informações científicas difundidas na mídia escrita. (SANTOS, 2007, p. 484-485)

A aproximação desses dois grandes pensamentos foi sistematizada na figura 16. De cima pra baixo na figura, estão representadas as orientações que, tanto a PHC quanto a EOCTS, dão referente ao “fluxo de transformação” que pretendem para os elementos presentes na figura. Nesse sentido, apontando como ponto de partida de análise o “modelo de desenvolvimento científico e tecnológico” vigente na estrutura hegemônica da sociedade brasileira, pode-se constatar que os dois campos teóricos defendem um “novo modelo”, bem específico nas pesquisas do movimento CTS, que militam por um modelo ambientalmente e socialmente sustentável, com participação ampla de todos os sujeitos da sociedade, consciente de direitos e deveres que, para isso, necessitam de letramento científico e tecnológico. Esse “novo modelo” na PHC é um modelo derivado de uma nova sociedade, equalizada, justa, ética e sustentável, que tem como base a emancipação omnilateral dos sujeitos genéricos.

A interpretação dada, vale lembrar, é no que eu estou chamando de macroestrutura da aproximação entre as correntes teóricas em estudo. As especificidades e detalhamentos que podem dar maior clareza da figura serão

exploradas no próximo tópico do capítulo, no qual apresento como categorias específicas de análise a Educação, o Ensino de Humanístico (de Química), a Formação de Professores e o Trabalho Educativo na perspectiva das aproximações entre a PHC e a EOCTS.

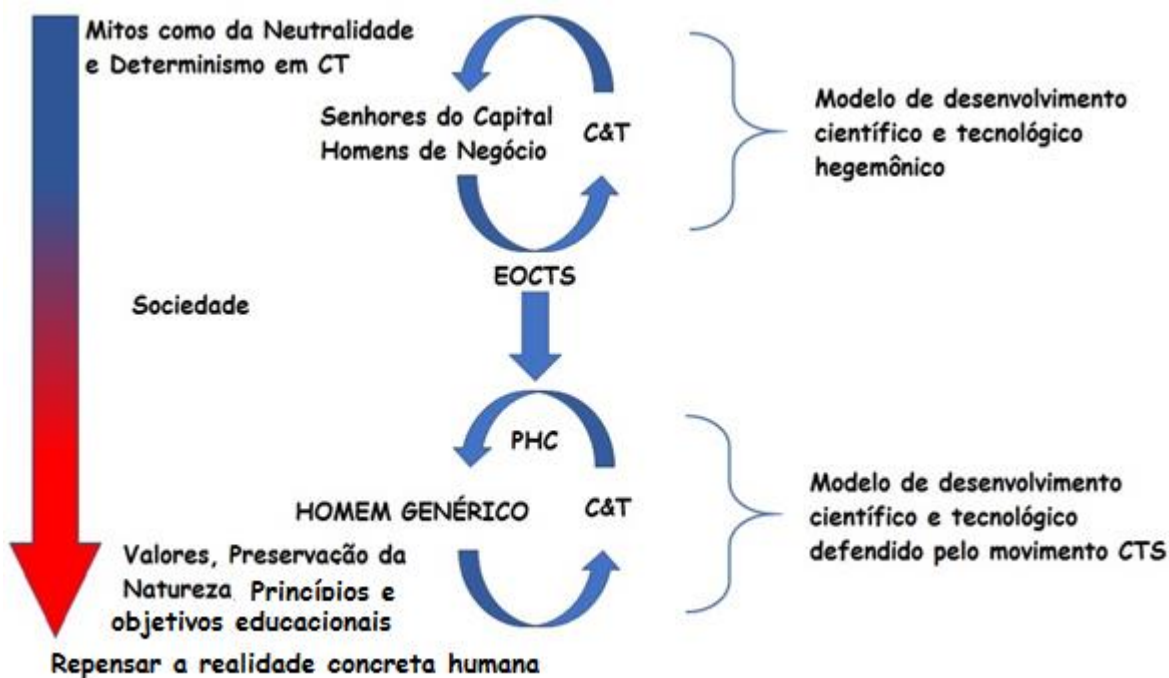


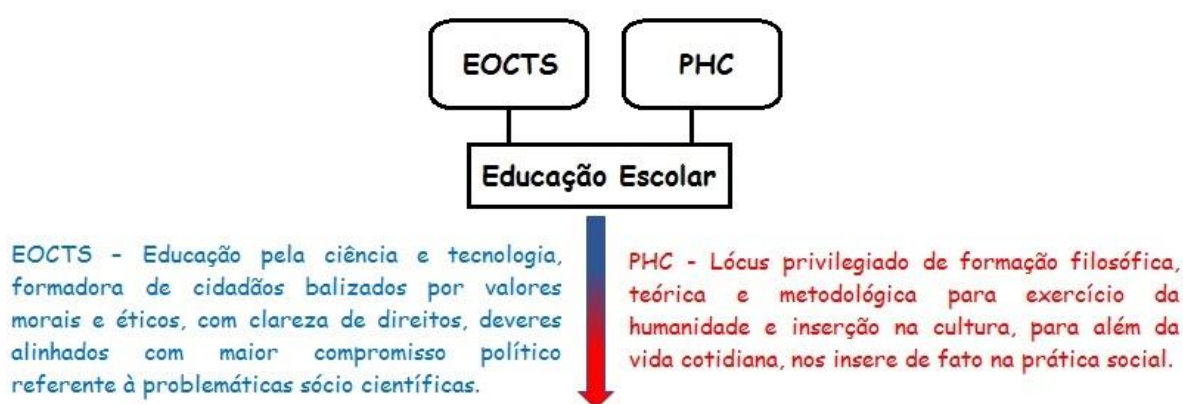
Figura 16. Sistematização das Convergências Macro EOCTS e PHC
Fonte: Elaboração própria.

5.2 Aproximações dos NS nas estruturas educacionais: Educação Escolar, Ensino Humanista, Formação de Professores e Trabalho Educativo

Os procedimentos de proposição e análise que aqui se seguem são um afinamento dos principais termos (palavras com significado) comuns aos dois campos teóricos apontados nos trabalhos do *corpus* e indicados nos NS. Ou seja, após o estabelecimento dos NS, ao revisitar todos os materiais que compõem o *corpus* de análise desta tese, na sistematização dos últimos tópicos dos capítulos 3 e 4, identifiquei a existência de termos que aproximavam ou até unificavam os Núcleos de Significação.

5.2.1 Educação Escolar

Iniciarei pela aproximação dos entendimentos que os autores das duas correntes teóricas têm sobre a **Educação Escolar**. Na figura 17 tentei apresentar como é visto o papel da educação no processo formativo e quais são os principais elementos presentes e que podem ser sistematizados em um entendimento unificado. Observando o quadro 20, podem ser identificados nesta sistematização proposta as aproximações entre os NS 2 e 3 da PHC e 4 e 5 da EOCTS.



Uma educação escolar que utilize uma “nova” concepção de Ciência e Tecnologia vista como ato político que promova formação humana omnilateral dos seres genéricos e históricos, incorporando: elementos culturais historicamente constituídos; valores morais; ética filosófica referente aos problemas socioambientais, considerando o desenvolvimento numa perspectiva sustentável.

Figura 17. Aproximações na educação escolar
Fonte: Elaboração própria.

Esta síntese de convergência das principais ideias sobre o universo da educação escolar dos NS EOCTS e PHC encontra respaldo no próprio *corpus* de análise utilizado no presente trabalho, mas também em outras referências aqui utilizadas, sinalizando que os NS encontram validação nos trabalhos desenvolvidos por autores/pesquisadores dos dois campos em estudo. Essas afirmações podem ser observadas nos trechos a seguir.⁴⁷

⁴⁷ Os grifos em sublinhado das citações são marcações minhas.

O processo pelo qual a educação escolar tornou-se a forma dominante de educação é, ao mesmo tempo, um processo de desenvolvimento do significado ontológico do trabalho educativo. (SAVIANI; DUARTE, 2015, p. 41)

É possível a democracia política num contexto de não democratização econômica? [...] qual a contribuição da educação escolar para a construção da democracia econômica, política, social, cultural neste país. (SANTOS; AULER, 2011, p. 79)

[...] progresso, às necessidades de hábitos civilizados, que corresponde à vida nas cidades. E a isto também está ligado o papel político da educação escolar enquanto formação para a cidadania, formação do cidadão. Significa formar para a vida na cidade, para ser sujeito de direitos e deveres na vida da sociedade moderna [...]. Se a educação escolar é a forma dominante na sociedade atual, compreende-se por que as demais formas de educação, ainda que subsistam na sociedade moderna, passam para um plano secundário, se subordinam à escola e são aferidas a partir da escola. (SAVIANI, 1994, p. 6)

A proposta curricular de CTS corresponderia, portanto, a uma integração entre educação científica, tecnológica e social, em que os conteúdos científicos e tecnológicos são estudados juntamente com a discussão de seus aspectos históricos, éticos, políticos e socioeconômicos. (LÓPEZ; CERESO, 1996 apud SANTOS; MORTIMER, 2000, p. 113)

[...] o capitalismo inaugura a era em que a educação escolar passa a ser a forma dominante de formação dos seres humanos, ao mesmo tempo isso se dá num processo histórico concreto em que as relações sociais de dominação não permitem a plena democratização do acesso ao saber produzido pela humanidade. (SAVIANI; DUARTE, 2015, p. 44)

A educação escolar corresponde à cultura erudita. Rege-se pelos padrões eruditos, sua finalidade é formar um homem “culto” no sentido erudito da palavra, seu conteúdo e sua forma são eruditos; é, enfim? o principal meio de difusão da “cultura erudita”. (SAVIANI, 2013c, p. 100)

O objetivo central da educação de CTS no ensino médio é desenvolver a alfabetização científica e tecnológica dos cidadãos, auxiliando o aluno a construir conhecimentos, habilidades e valores necessários para tomar decisões responsáveis sobre questões de ciência e tecnologia na sociedade e atuar na solução de tais questões (AIKENHEAD, 1994a; IGLESIA, 1995; HOLMAN, 1988; RUBBA e WIESENMYER, 1988; SOLOMON, 1993b; YAGER, 1990; ZOLLER, 1982). As propostas identificam, assim, três objetivos gerais: (1) aquisição de conhecimentos, (2) utilização de habilidades e (3) desenvolvimento de valores (BYBEE, 1987). (SANTOS; MORTIMER, 2000, p. 114)

[...] se discutiu e se escreveu, dentro da academia, sobre a articulação complexa entre a ciência, a tecnologia e a sociedade. Este campo de trabalho acadêmico é denominado, por uma grande parcela de seus estudiosos, como “estudos sociais da ciência e da tecnologia”, ou “estudos de ciência, tecnologia e sociedade” (ECTS). Os estudos CTS buscam compreender a dimensão social da ciência e da tecnologia, tanto desde o ponto de vista dos seus antecedentes sociais como de suas consequências sociais e ambientais, ou seja, tanto no que diz respeito aos fatores de natureza social, política ou econômica que modulam a mudança científico-tecnológica, como pelo que concerne às repercussões éticas, ambientais ou culturais dessa mudança (BAZZO; VON LINSINGEN; PEREIRA, 2003, p. 125). Estudos desse tipo fortalecem o entendimento de ciência e tecnologia como elementos não neutros, não lineares e inerentemente sociais. Eles tomam três grandes direções, conforme apontam Bazzo, Von Linsingen e Pereira (2003): a) no campo da pesquisa, como novo caminho à reflexão acadêmica tradicional; b) no campo das políticas públicas, ao defender a regulação social da ciência e da tecnologia e o processo democrático para a tomada de decisão sobre questões de políticas científico-tecnológicas; e, c) no campo da educação, ao propiciar a inserção de programas e disciplinas CTS no ensino médio e universitário, referidos à nova imagem da ciência e da tecnologia. (STRIEDER, 2012, p. 148)

Teixeira (2003) apresentou algumas aproximações entre o movimento educacional CTS e a PHC. Naquele trabalho o autor afirmou que:

Analisando criteriosamente o conjunto de ideias aqui brevemente apresentadas, podemos captar a existência de pontos de convergência entre a Pedagogia Histórico-Crítica e o Movimento C.T.S. no ensino de ciências. É claro que também existem diferenças, mas essas não são suficientes para a instalação de um quadro de antagonismo entre as mesmas. Deste modo, achamos conveniente apontar os pontos de similaridade, como forma de contribuição para todos que desejam buscar alternativas viáveis para transformação do ensino de ciências. É lógico que não pretendemos aqui, esgotar todo o assunto, visto que, poderíamos encontrar outros aspectos de comunhão entre as duas correntes teóricas que nesse momento não serão contemplados. Considerando tal limitação, os aspectos que decidimos apresentar e comentar rapidamente são os seguintes: [...] (TEIXEIRA, 2003, p. 182)

Dos pontos de convergência propostos por este autor, três deles tratam de aspectos ligados à Educação Escolar, quais sejam: (i) educação como prática social, (ii) Metodologia de ensino e (iii) Conteúdo.

Em “educação como prática social” o autor afirma que a PHC coloca a prática social no início e fim do processo de ensino e aprendizagem, indicando que os temas científicos e tecnológicos, no caso da EOCTS, devem ser extraídos e analisados enquanto se buscam “soluções para os principais problemas postos pela sociedade” (TEIXEIRA, 2003, p. 183). Esse procedimento didático é o que os autores do ensino de Ciências e da EOCTS chamam de contextualização ou abordagem temática (AIKENHEAD, 1994; 2004; 2006; AIRES; LAMBACH, 2010; AULER, 2002; 2007; MALDANER, 2010; SANTOS, 2007a; 2008; 2009; 2011).

Nesse sentido, existem maneiras de se propor a abordagem temática na literatura de pesquisa que fundamenta a questão de problematização por temas na EOCTS. Uma corrente de autores defende a abordagem temática organizada pelo professor em seu planejamento prévio com “temas de importância social” (AIKENHEAD, 1994; 2004; 2006; AIRES; LAMBACH, 2010; AULER, 2002; 2007; MALDANER, 2010; SANTOS, 2007a; 2008; 2009; 2011), e, em sala de aula, faz-se a imersão dos alunos em uma problemática geral que tem impacto na sociedade, com é o caso de discussões sobre o problema do lixo, da poluição, aquecimento global, transgênicos etc.

Outros pesquisadores defendem que o tema deva ser extraído da prática social dos estudantes; entra em questão a cotidianidade daquele coletivo, encontrando problemas referentes à C&T que os estudantes têm acesso ou que sofrem consequências mesmo privados de acesso. Boa parte dessa discussão pode ser atribuída à perspectiva teórico-pedagógica adotada pela vertente. Independente da visão que o professor tenha de como se deve propor a abordagem temática, a PHC pode contribuir com a EOCTS, na organização da proposta didática, haja vista que a prática social está prevista em qualquer uma das duas abordagens que se queira utilizar.

[...] poderia ser proposta uma abordagem a partir de problemas locais que se articulassem com a dimensão global. Os temas, geralmente abordados em cursos de CTS, foram agrupados por TOWSE (1986) nas seguintes áreas: (1) saúde; (2) alimentação e agricultura; (3) recursos energéticos; (4) terra, água e recursos minerais; (5) indústria e tecnologia; (6) ambiente; (7) transferência de informação e tecnologia e (8) ética e responsabilidade social. Já BYBEE (1987) (ver também BYBEE E MAU, 1986) identificou os seguintes temas centrais de cursos CTS: (1) qualidade do ar e

atmosfera; (2) fome mundial e fontes de alimentos; (3) guerra tecnológica; (4) crescimento populacional; (5) recursos hídricos; (6) escassez de energia; (7) substâncias perigosas; (8) a saúde humana e doença; (9) uso do solo; (10) reatores nucleares; (11) animais e plantas em extinção e (12) recursos minerais. No contexto brasileiro, poderiam ser discutidos temas como: (1) exploração mineral e desenvolvimento científico, tecnológico e social. Questões atuais como a exploração mineral por empresas multinacionais, a privatização da Companhia Vale do Rio Doce, as propostas de privatização da Petrobrás, etc. são alguns exemplos de possibilidades nesse tema; (2) ocupação humana e poluição ambiental, na qual seriam discutidos os problemas de ocupação desordenada nos grandes centros urbanos, o saneamento básico, a poluição da atmosfera e dos rios, a saúde pública, a diversidade regional que provoca o êxodo de populações, a questão agrária; (3) o destino do lixo e o impacto sobre o ambiente, o que envolveria reflexões sobre hábitos de consumo na sociedade tecnológica; (4) controle de qualidade dos produtos químicos comercializados, envolvendo os direitos do consumidor, os riscos para a saúde, as estratégias de marketing usadas pelas empresas; (5) a questão da produção de alimentos e a fome que afeta parte significativa da população brasileira, a questão dos alimentos transgênicos; (6) o desenvolvimento da agroindústria e a questão da distribuição de terra no meio rural, custos sociais e ambientais da monocultura; (7) o processo de desenvolvimento industrial brasileiro, a dependência tecnológica num mundo globalizado; nesse tema poderia ser discutida, por exemplo, a exportação de silício bruto ou industrializado; (8) as fontes energéticas no Brasil, seus efeitos ambientais e seus aspectos políticos; (9) a preservação ambiental, as políticas de meio ambiente, o desmatamento. (SANTOS; MORTIMER, 2000, p 120)

Por considerar a educação científica fundamentalmente como uma prática social ancorada na cultura humana que, ao mesmo tempo, tem o potencial de mudanças em posturas dos sujeitos sociais da passividade para a atividade, as duas correntes em estudo (EOCTS e PHC) colocam no processo de sala de aula grande importância nas inter-relações entre a Ciência a Tecnologia e as implicações destas na sociedade contemporânea. Por esses motivos, existem muitas investigações produzidas e em andamento sobre a questão da abordagem temática no ensino de Ciências. Essas investigações mostram que a partir de temas que impactam de alguma forma na vida dos estudantes, torna-se mais fácil conduzir o processo a discussões conceituais da Ciência e da Tecnologia.

Isso provoca processos de integração do aluno a uma nova visão/interpretação do mundo quanto aos fenômenos naturais e sociais, e é o que aponta Halmenschlager (2011), que faz uma ampla revisão do tipo estado da arte,

sobre propostas curriculares organizadas a partir de temas no âmbito do ensino de Ciências.

Para esse levantamento foram consideradas as atas de alguns dos eventos nacionais que divulgam as pesquisas em ensino de Ciências, quais sejam: Encontro Nacional de Pesquisadores em Educação em Ciências (ENPEC), Simpósio Nacional de Ensino de Física (SNEF) e Encontro de Pesquisa em Ensino de Física (EPEF). Também foram selecionados artigos em periódicos de divulgação da pesquisa em ensino de Ciências: Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (RBPEC), Investigações em Ensino de Ciências, Revista Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências, Revista Ciência & Educação, Caderno Brasileiro de Ensino de Física, Revista Química Nova e Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias (REEC). Consideraram-se para o trabalho artigos publicados no período de 2000 a 2009, em que se utilizou como critério inicial de seleção o título e o resumo apresentado. (HALMENSCHLAGER, 2011, p. 11)

Nesse levantamento, a autora constatou a existência de um número importante de propostas de ensino na perspectiva de abordagens temáticas ou contextualização. Strieder (2012) corrobora com a ideia de que o quantitativo de investigações referentes a propostas didáticas tem aumentado e ajudam a consolidar o campo de estudos da EOCTS no Brasil, principalmente nas últimas décadas. Essas propostas de ensino recebem diferentes denominações ou *slogans* que tratam de planejamentos na forma de organizações ou sequências didáticas. Por exemplo:

Situação de Estudo (SE) (ARAÚJO, AUTH e MALDANER, 2005; MALDANER e ZANON, 2001), a Abordagem Temática na perspectiva freiriana (DELIZOICOV, 2008), o ensino a partir de temas que envolvem as relações CTS (SANTOS e MORTIMER, 2000; PINHEIRO, SILVEIRA e BAZZO, 2007), a articulação entre Abordagem Temática freiriana e CTS (MUENCHEN et al, 2005; AULER, 2002) e os Temas Conceituais (MORTIMER, MACHADO e ROMANELLI, 2000). (HALMENSCHLAGER, 2011, p. 12)

Aqui entra o segundo ponto proposto por Teixeira (2003), como convergências da PHC e a EOCTS, e se trata da “questão das metodologias de ensino”. Segundo esse autor, pode-se “verificar que existem numerosos pontos de intersecção entre as duas correntes teóricas” (p. 185). A educação científica com orientação CTS discute a necessidade de professores conhecerem um amplo leque de estratégias didáticas para distanciar daquela visão teórica internalista da Ciência,

de base positivista (ESTEBAN, 2010) com o ensino tradicional e conteudista, reconhecido pelos investigadores no ensino de Ciências, como propostas de ensino baseadas na transmissão de conteúdos lineares, o que tem contribuído para a perpetuação de visões deformadas sobre Ciência, a Tecnologia e os cientistas no âmbito escolar e acadêmico (PÉREZ et al., 2001).

Teixeira (2003, p. 185), citando Hofstein e colaboradores, defende que o professor de Ciências, em sua prática, deve tornar o processo mais interessante aos estudantes, e deve fazer, entre várias alternativas didáticas

a utilização de: *palestras, demonstrações, sessões de questionamento, solução de problemas e experimentos de laboratório*. Podemos acrescentar também os jogos e simulações, fóruns e debates, projetos, redação de cartas para as autoridades, visitas a indústrias e museus, estudos de caso, ação comunitária, entrevistas, análise de dados no computador, materiais audiovisuais e, demais atividades didáticas (HOFSTEIN et al., 1988, p. 362 apud TEIXEIRA, 2003, p. 185, *grifos do autor*)

As referências pedagógicas para a elaboração de abordagens didáticas no ensino de Ciências na perspectiva da EOCTS, como já tratado em linhas anteriores, são diversificadas e com influências de correntes filosóficas variadas, o que torna, na concepção de Strieder (2012), muitas vezes de difícil identificação de qual orientação pedagógica a pesquisa utiliza. Nesse mesmo trabalho, a autora relata que a orientação internacional mais influente no Brasil é a de Aikenhead (1984), e no cenário nacional as principais influências pedagógicas (quando informadas ou identificáveis) são de correntes progressistas, com importante participação de orientações sugeridas por: Delizoicov (2008), Delizoicov e Angotti (1991), Santos e Mortimer (2000), isso, para citar alguns dos mais influentes.

Aikenhead (1984) já foi apresentado neste trabalho na figura 1. As orientações de Aikenhead (1984) foram exploradas em Teixeira (2003), quando este último apresentou em um quadro exemplificando uma sequência didática aplicada por estudantes da disciplina Prática de Ensino de Biologia, do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB) em uma turma de terceiro ano do ensino médio. Essa exposição no trabalho de Teixeira (2003) tinha a intenção de demonstrar como trabalhar os “conteúdos clássicos”

(SAVIANI, 2008a; 2013a) de reprodução humana em aulas de Biologia da educação básica na perspectiva CTS de Aikenhead.

Delizoicov (2008), propõe 5 etapas para organizar uma proposta de ensino CTS. A orientação deste trabalho é claramente freireana.

- a) Primeira: – “reconhecimento preliminar”, que consiste em reconhecer o contexto sócio-histórico-econômico-cultural em que vive o aluno;
- b) Segunda: – escolha de contradições vividas pelo aluno que expressam de forma sintetizada o seu modo de pensar e de ver/interagir com o mundo, bem como a escolha de codificações;
- c) Terceira: – obtenção dos Temas Geradores a partir da realização de diálogos descodificadores;
- d) Quarta: – Redução Temática – trabalho em equipe interdisciplinar, com o objetivo de elaborar o programa curricular e identificar quais conhecimentos são necessários para o entendimento dos temas;
- e) Quinta: – desenvolvimento do programa em sala de aula. (HALMENSCHLAGER, 2011, p. 12).

Delizoicov e Angotti (1991) propõem três momentos pedagógicos para atividades de ensino com orientação CTS. Inicia-se com uma problematização inicial, em que o docente busca identificar quais interpretações os alunos têm sobre uma situação/problema científico/tecnológico de importância social. Em seguida, num segundo momento, o professor promove a “organização” do conhecimento. É o momento em que o professor seleciona quais conceitos científicos são pertinentes e que dialogam com as questões apresentadas pelos alunos e professor na primeira etapa do processo didático. A última etapa dessa orientação didática acontece quando da aplicação desses conceitos para resolver esse problema (e outros similares) em níveis cada vez mais complexos. Esta seria então, a fase em que o aluno, de posse do conhecimento científico ou tecnológico, faz uso dos conceitos para compreender outras situações, e passa a ter outra visão daquela situação inicial, e encontra-se em um nível mais elevado de compressão do mundo.

Auler (2002), ao tratar do movimento CTS no campo educacional “constatou que não há uma compreensão e um discurso consensual quanto aos objetivos, conteúdos, abrangência e modalidades de implementação desse movimento.” (p. 31), sinalizando que as investigações apontavam que a educação CTS abarca situações e ideias em extremidades diferentes da relação conteúdo (conceitos

científicos e tecnológicos) quando colocados como o principal objetivo do processo didático de Ciências ou em situações secundárias, abrindo espaço para a compreensão das relações sociais do desenvolvimento tecnocientífico, sendo essa discussão o principal objeto do processo de ensino.

Assim, os objetivos apresentados, na literatura, expressam diferentes formas de conceber esse movimento. Promover o interesse dos estudantes em relacionar a ciência com as aplicações tecnológicas e os fenômenos da vida cotidiana; abordar o estudo daqueles fatos e aplicações científicas que tenham uma maior relevância social; abordar as implicações sociais e éticas relacionadas ao uso da ciência e da tecnologia e adquirir uma compreensão da natureza da ciência e do trabalho científico representam uma síntese dos objetivos "mapeados" por Caamaño (1995). Para Rubba e Wiesenmayer (1988), a integração entre Ciência-Tecnologia-Sociedade, no ensino de ciências, representa uma tentativa de formar cidadãos científica e tecnologicamente alfabetizados, capazes de tomar decisões informadas e ações responsáveis. Outro objetivo que pode ser acrescido ao espectro consiste em alcançar pensamento crítico e independência intelectual (Aikenhead, 1987). Segundo Acevedo Diaz (1996), a ideia de alfabetização em ciência e tecnologia emerge como ideal na denominada "*era postsputnik*". (AULER, 2002, p. 31)

Ou seja, o que esse(s) autor(es) está(ão) defendendo é que há uma "graduação" nas investigações da EOCTS em relação aos conteúdos (conceitos) e a abordagem temática e discussão de aspectos sociocientíficos (SANTOS, 2002) envolvidos os trabalhos, o que se consolida em diferentes projetos de ensino de ciências na perspectiva CTS. Santos e Mortimer (2000) traduziram um quadro produzido por Aikenhead⁴⁸ que sistematiza o que acabei de afirmar, como pode ser observado no quadro 21, a seguir.

Teixeira (2003) coloca o "conteúdo" como um elemento de aproximação da PHC com a EOCTS, porém isso vai depender da perspectiva curricular da proposta de ensino em relação ao quadro 21, haja vista que a partir da categoria 6 haverá tendência de divergir o propósito da abordagem CTS com as orientações da PHC. Lembrando que, para os defensores da Pedagogia Dialética, os conhecimentos

⁴⁸ A segundo Santos e Mortimer (2000) e Auler (2002), a referência deste quadro é Aikenhead (1994). What is STS science teaching? In: SOLOMON, J., AIKENHEAD, G. **STS education: international perspectives on reform**. New York: Teachers College Press, p.47-59.

historicamente produzidos são a pedra angular do processo de emancipação humana.

Quadro 21. Categorias de ensino CTS em projetos de ensino de Ciências

Categorias de ensino de CTS		
Categorias	Descrição	Exemplos
1. Conteúdo de CTS como elemento de motivação.	Ensino tradicional de ciências acrescido da menção ao conteúdo de CTS com a função de tornar as aulas mais interessantes.	<i>O que muitos professores fazem para "dourar a pílula" de cursos puramente conceituais</i>
2. Incorporação eventual do conteúdo de CTS ao conteúdo programático.	Ensino tradicional de ciências acrescido de pequenos estudos de conteúdo de CTS incorporados como apêndices aos tópicos de ciências. O conteúdo de CTS não é resultado do uso de temas unificadores.	<i>Science and Technology in Society (SATIS, UK), Consumer Science (EUA), Values in School Science (EUA).</i>
3. Incorporação sistemática do conteúdo de CTS ao conteúdo programático.	Ensino tradicional de ciências acrescido de uma série de pequenos estudos de conteúdo de CTS integrados aos tópicos de ciências, com a função de explorar sistematicamente o conteúdo de CTS. Esses conteúdos formam temas unificadores.	<i>Havard Project Physics (EUA), Science and Social Issues (EUA), Nelson Chemistry (Canadá), Interactive Teaching Units for Chemistry (UK), Science, Technology and Society, Block J. (EUA). Three SATIS 16-19 modules (What is Science? What is Technology? How Does Society decide? – UK).</i>
4. Disciplina científica (Química, Física e Biologia) por meio de conteúdo de CTS	Os temas de CTS são utilizados para organizar o conteúdo de ciências e a sua seqüência, mas a seleção do conteúdo científico ainda é feita a partir de uma disciplina. A lista dos tópicos científicos puros é muito semelhante àquela da categoria 3, embora a seqüência possa ser bem diferente.	<i>ChemCon (EUA), os módulos holandeses de física como Light Sources and Ionizing Radiation (Holanda: PLON), Science and Society Teaching units (Canadá), Chemical Education for Public Understanding (EUA), Science Teachers' Association of victoria Physics Series (Austrália).</i>
5. Ciências por meio de conteúdo de CTS	CTS organiza o conteúdo e sua seqüência. O conteúdo de ciências é multidisciplinar, sendo ditado pelo conteúdo de CTS. A lista de tópicos científicos puros assemelha-se à listagem de tópicos importantes a partir de uma variedade de cursos de ensino tradicional de ciências.	<i>Logical Reasoning in Science and Technology (Canadá), Modular STS (EUA), Global Science (EUA), Dutch Environmental Project (Holanda), Salters' Science Project (UK)</i>
6. Ciências com conteúdo de CTS	O conteúdo de CTS é o foco do ensino. O conteúdo relevante de ciências enriquece a aprendizagem.	<i>Exploring the Nature of Science (Ing.) Society Environment and Energy Development Studies (SEEDS) modules (EUA), Science and Technology 11 (Canadá)</i>
7. Incorporação das Ciências ao conteúdo de CTS	O conteúdo de CTS é o foco do currículo. O conteúdo relevante de ciências é mencionado, mas não é ensinado sistematicamente. Pode ser dada ênfase aos princípios gerais da ciência.	<i>Studies in a Social Context (SISCON) in Schools (UK), Modular Courses in Technology (UK), Science A Way of Knowing (Canadá), Science Technology and Society (Austrália), Creative Role Playing Exercises in Science and Technology (EUA), Issues for Today (Canadá), Interactions in Science and Society – videos (EUA), Perspectives in Science (Canadá)</i>
8. Conteúdo de CTS	Estudo de uma questão tecnológica ou social importante. O conteúdo de ciências é mencionado somente para indicar uma vinculação com as ciências.	<i>Science and Society (UK.), Innovations: The Social Consequences of Science and Technology program (EUA), Preparing for Tomorrow's World (EUA), Values and Biology (EUA).</i>

FONTE - AIKENHEAD, 1994a. p. 55-56. [tradução nossa].

Em relação às outras abordagens ora apresentadas em termos de orientações metodológicas progressistas da EOCTS que sinalizam para atividades diversificadas, participativas, interessantes e que promovam processos ensino-aprendizagem envolventes para aos estudantes, as observações metodológicas colocadas pela PHC encontram muitas similaridades. Como afirma Teixeira (2003), essa pedagogia

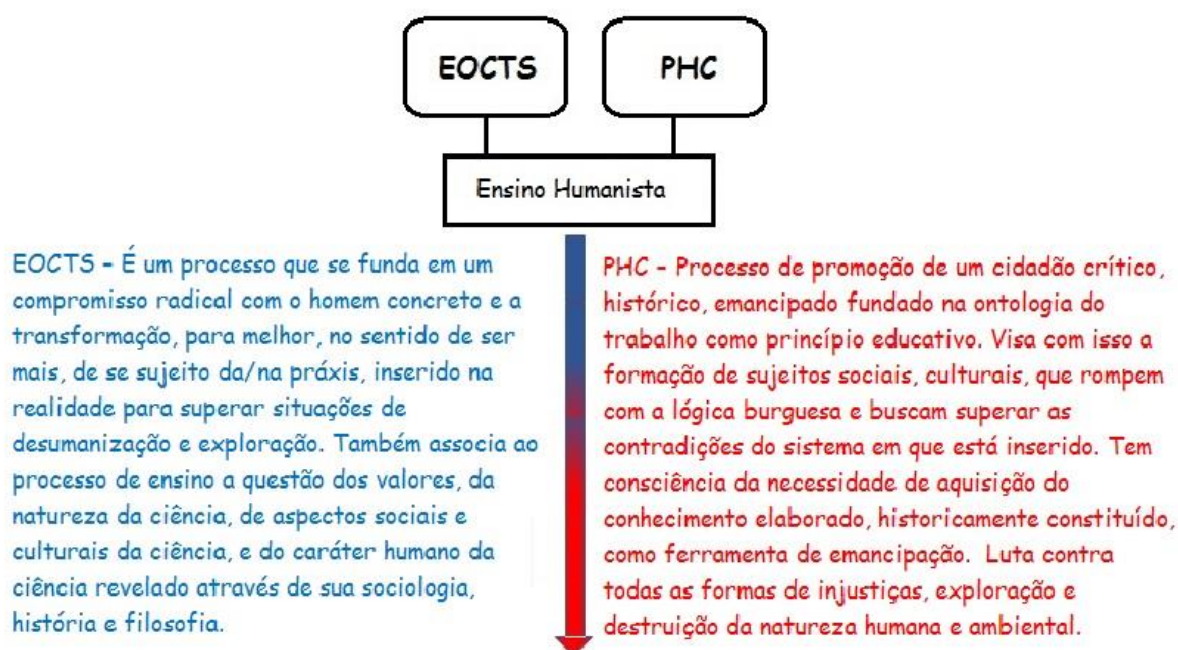
busca de métodos que sejam compatíveis com os interesses e necessidades dos aprendizes, respeitando seus respectivos ritmos de aprendizagem e desenvolvimento cognitivo, sem abandonar os aspectos conceituais e estruturais de cada setor de conhecimento. Em resumo: as orientações provindas das idéias acima mencionadas são claras ao apontar a necessidade de superação das metodologias arcaicas, baseadas apenas no processo de transmissão-recepção de informações veiculadas por aulas predominantemente expositivas. Portanto, busca-se dinamizar o processo de ensino-aprendizagem como forma de permitir uma aprendizagem significativa e vinculada aos acontecimentos do mundo e da sociedade em geral. (TEIXEIRA, 2003, p. 185)

Por isso, considero que há convergência entre a PHC e a EOCTS no que tange à educação escolar, pois enfatizam um objetivo educacional próximo em que a perspectiva crítica da PHC pode fazer avançar a EOCTS no sentido da revolução pedagógica e social.

Trata-se de um novo olhar para a Ciência e para a Tecnologia, para os sujeitos sociais e a formação humana. É uma educação para o envolvimento, para o posicionamento e práticas diferentes, que busque, na convivência com os outros seres vivos, um ambiente mais harmônico, respeitoso e que se sustente. Para isso, necessita que a educação escolar preze por práticas cidadãos histórico-críticas, em que os sujeitos acessem conhecimentos da inter-relação do popular, do senso comum, do cotidiano com o saber científico, filosófico, clássico, na busca de ações emancipadas, eticamente guiadas, para saber se portar entre os valores morais, e entender que os princípios morais são contraditórios e precisam ser confirmados ou reconfigurados, o que se constituiria numa espécie de movimento progressivo da cultura humana, uma cultura de inclusão numa perspectiva sustentável em nível local, regional e mundial.

5.2.2 Ensino Humanista

Essas necessidades apontadas no tópico anterior, da função da educação escolar dentro da convergência entre PHC e EOCTS, levam-me à próxima aproximação, que estou denominando de **Ensino Humanista**, e sistematizo na figura 18.



O Ensino Humanista é um processo formativo em que o compromisso central é com a formação de sujeitos-genéricos emancipados e implicados com a transformação social. Objetiva-se formar sujeitos sociais que compreendem que há desumanização no processo de alienação, que enxerguem na prática social possibilidades de futuro melhor. No Ensino Humanista os conceitos científicos têm papel importante na compreensão da sociedade tecnocientífica, e o conhecimento é utilizado para o debate e luta por melhores condições de vida a todos os seres humanos. Nesse sentido, o desenvolvimento é democratizado, incluindo seus benefícios e problemas decorrentes

Figura 18. Aproximações no Ensino Humanista
Fonte: Elaboração própria.

É observada como uma vertente educacional relativamente nova no cenário brasileiro, isso porque está associada a processos didáticos em aulas de Ciências da Natureza com orientação CTS no presente trabalho. E o movimento CTS, como já indicado no capítulo 3, é recente no cenário internacional, por tomar corpo por volta da segunda metade do século passado, e mais ainda no cenário brasileiro, que tem suas primeiras manifestações a partir da década de 1980 (AIRES; LAMBACH, 2010; STRIEDER, 2012; CHRISPINO, 2016).

O Ensino Humanista na EOCTS tem como referência abordagens pedagógicas críticas ao modelo tradicional de ensino. Nesse sentido, incorpora contribuições das pedagógicas de vertentes não críticas, “reconhecendo-as” como importantes ferramentas que orientam na busca de práticas em sala de aula diversificadas e que colocam o estudante em uma posição mais privilegiada no processo. Nessas práticas, então, o objetivo é possibilitar aos aprendizes condições de entender problemas sociocientíficos e tecnológicos decorrentes do sistema produtivo capitalista e seus desdobramentos, como o modelo de desenvolvimento científico e tecnológico hegemônico em um processo mais participativo e dialógico.

No início do século XX, ganha força uma segunda corrente teórica, qual seja, a Concepção Humanista Moderna, inspiradora do movimento escola nova, que no Brasil, teve maior repercussão a partir de 1924 com a fundação da ABE (Associação Brasileira de Educação), reunindo representantes dessas novas ideias. Em 1932, o movimento ganha notoriedade com o lançamento do Manifesto dos Pioneiros da Educação Nova, que acirrou os conflitos entre escolanovistas e educadores católicos, defensores vorazes de uma educação de cunho religioso. A Escola Nova atinge seu apogeu a partir da década de 1960, e contamina o ideário pedagógico nacional com uma série de orientações diferenciadas em relação ao ensino tradicional. [...] Mudaria-se, portanto, a feição sombria, disciplinadora e hierárquica pertencente à Escola Tradicional, tomando lugar uma escola mais movimentada e alegre, com alunos ativos e um processo de aprendizagem mais dinâmico. Na prática, o escolanovismo teve diminuto influxo na prática pedagógica dos docentes, sobretudo porque o ensino tradicional já tinha se cristalizado na prática de trabalho dos professores. (TEIXEIRA, 2013, p. 91, *grifo nosso*)

As influências pedagógicas que darão origem ao termo humanista para o ensino de Ciências, no Brasil, que se somam às influências internacionais, como as

de Aikenhead (2004; 2006), são expostas em Teixeira (2003a), como pode ser observado no quadro 22.

Quadro 22. Concepções humanistas que influenciaram a EOCTS no cenário brasileiro

Classificação das Teorias	Concepções Teóricas	Modelos Pedagógicos
Não – Críticas (liberais)	Concepção Humanista Tradicional	Ensino Tradicional
	Concepção Humanista Moderna	Escola Nova (Pedagogia Renovada)
	Concepção Analítica	Tecnicismo
	Concepções Construtivistas	Cognitivismo Construtivismo (concepções espontâneas, mudança conceitual)
Crítico Reprodutivistas	Violência Simbólica	Não apresentam propostas pedagógicas, visto que entendem a escola como instrumento de reprodução das condições sociais impostas pela organização capitalista.
	Aparelhos Ideológicos	
	Escola Dualista	
Dialéticas (Progressistas)	Pedagogia Histórico-Crítica (Pedagogia Crítico-Social dos Conteúdos)	Excluindo experiências esporádicas, essa corrente ainda não encontra ressonância na prática pedagógica dos educadores brasileiros.
	Pedagogia Libertadora	Tem sido empregada com êxito em vários setores dos movimentos sociais ²¹ (sindicatos, associações de bairro, comunidades religiosas e alfabetização de adultos).

Fonte: Teixeira (2003a, p. 94).

Nesse sentido, as primeiras impressões das investigações CTS referente às propostas de ensino em vertentes humanistas estão mais associadas à inversão do foco na sala de aula, do professor como centro do processo para o aluno, respeitando as individualidades no desenvolvimento afetivo-cognitivo e habilidades técnico-motoras, e incentivando processo de participação ampla e coletiva em sala de aula.

o professor agiria como estimulador da aprendizagem cuja iniciativa principal caberia aos próprios alunos. Tal aprendizagem seria decorrência espontânea do ambiente estimulante e da relação viva que se estabeleceria entre os alunos e entre estes e o professor. Para tanto, cada professor teria que trabalhar com pequenos grupos de alunos, sem o que a relação interpessoal, essência da atividade educativa, ficaria dificultada; e num ambiente estimulante, portanto, dotado de materiais didáticos ricos, biblioteca de classe etc. (SAVIANI, 2008a, p. 8, *grifo nosso*)

Tais ideologias desafiam o estabelecimento de um currículo de

ciências com perspectiva humanista, o que leva o autor a diferenciar três formas de currículo: (1) o pretendido, aquele que se planeja ensinar, numa concepção humanista; (2) o ensinado, que engloba o material utilizado em sala de aula o qual dá suporte ao ensino humanista de ciências e (3) o aprendido, que inclui o conteúdo que os alunos, de fato, aprendem. Aikenhead (2006) menciona quatro falhas principais do currículo tradicional de ciências, sendo a principal delas o declínio do número de estudantes nas carreiras científicas, que se deve ao desencantamento destes com o conteúdo de ciências ensinado na escola ou com percepções distorcidas de Ciência e Tecnologia, já que o currículo tradicional é socialmente estéril, impessoal, frustrante e chato. Com isso, poucos estão propensos a ingressar em carreiras da ciência, engenharias e tecnologia, o que tem impacto direto na sociedade. (CARVALHO; CHRISPINO, 2013, p. 716, *grifo nosso*)

Com o avanço das pesquisas no campo educacional do movimento CTS, por incorporação de várias influências teóricas, a adjetivação Humanista aplicada nesta corrente passa a tratar de estudo de valores, da natureza da Ciência e da Tecnologia, de aspectos sociais e culturais da Ciência e da Tecnologia, associando ao caráter humano da cultura tecnocientífica revelado por meio de sua sociologia, história e filosofia (SANTOS; MORTIMER, 2000; 2001; AULER, 2002; AULER; DELIZOICOV, 2003; AIKENHEAD, 2004; 2006; SANTOS, 2007a; 2008; 2009; AIRES, 2010; STRIEDER, 2012; CHRISPINO, 2016). A aproximação com a teoria pedagógica dialética dessas propostas humanistas da EOCTS, no meu entendimento, orienta-se com o objetivo de formação escolar numa perspectiva humana omnilateral dos sujeitos genéricos e históricos.

[...] numa perspectiva mais humanista. Nesse contexto, a tese central do estudo é de que as relações entre tecnociência e poder podem e devem ser reformuladas segundo linhas mais democráticas, de forma a reconciliar valores e cultura democrática [...]. (SANTOS; AULER, 2011, p. 51, *grifo nosso*)

Compreender as diferentes funções da abordagem de aspectos sociocientíficos permite uma compreensão de que formar cidadãos não se limita a nomear cientificamente fenômenos e materiais do cotidiano ou explicar princípios científicos e tecnológicos do funcionamento de artefatos do dia-a-dia. Assim, a contextualização pode ser vista com os seguintes objetivos: 1) desenvolver atitudes e valores em uma perspectiva humanística diante das questões sociais relativas à ciência e à tecnologia; 2) auxiliar na aprendizagem de conceitos científicos e de aspectos relativos à natureza da ciência; e 3) encorajar os alunos a relacionar suas experiências escolares em

ciências com problemas do cotidiano. Com esses objetivos, a contextualização pedagógica do conteúdo científico pode ser vista com o papel da concretização dos conteúdos curriculares, tornando-os socialmente mais relevantes. Para isso, é necessária a articulação na condição de proposta pedagógica na qual situações reais tenham um papel essencial na interação com os alunos (suas vivências, saberes, concepções), sendo o conhecimento, entre os sujeitos envolvidos, meio ou ferramenta metodológica capaz de dinamizar os processos de construção e negociação de significados. (SANTOS, 2007, p. 5, *grifo nosso*)

Para essa convergência, então, tendo como base os NS que emergiram dessas correntes, neste trabalho considero pertinente a contribuição do conceito de formação humana omnilateral de Marx, Engels, Gramsci entre outros. A partir desse conceito central da teoria marxiana, a formação humana, na perspectiva da ontologia do trabalho como princípio educativo, recebe contribuições da politecnicidade.

Para Marx e Engels (2011), a formação dos novos sujeitos sociais passaria pela superação da oposição entre formação intelectual e formação técnica, e, para isso, seria indispensável combinar instrução com formação teórico-prática com vistas ao mundo do trabalho. Nesse sentido, atividades práticas devem ser direcionadas para além da possibilidade de adquirir experiência útil e aplicação do teórico. Esse mesmo pensamento, da práxis na formação humana, aparece na literatura específica de trabalhos do ensino de Ciências que tratam da experimentação (atividades experimentais práticas, em laboratório, sala de aula e outros espaços educativos) e no ensino e atividades lúdicas, vide, por exemplo, os trechos, por mim destacados.

[...] visando à constituição de um currículo de licenciatura que garanta a identidade do curso de formação de professores, de forma a integrar a formação teórico-prática com a especificidade do trabalho docente e com a realidade do sistema educacional brasileiro. No curso de Licenciatura em Química da UnB, a experimentação no ensino fundamenta-se em três eixos orientadores: não-dissociação entre o ensinar e o aprender; papel da experimentação no ensino de Química e Ciências; e experimentação como um instrumento de avaliação dos aspectos sociais, ambientais, políticos e éticos do “fazer” químico. [...] procura-se enfatizar a relação teoria-prática, buscando-se nas aulas articulações dinâmicas, permanentes e inclusivas entre três dimensões ou níveis de conhecimento, nunca dissociados entre si: a) o fenomenológico ou empírico; b) o teórico ou de “modelos”; e c) o representacional ou da linguagem. O terceiro eixo usa a experimentação como um

instrumento de avaliação dos aspectos sociais, ambientais, políticos e éticos do “fazer” químico. Procura-se mostrar ao aluno que os objetivos estabelecidos em um trabalho experimental vão além da elaboração de um determinado produto. (GAUCHE et al., 2008, p. 26-28, *grifo nosso*)

Neste texto vários aspectos importantes relativos à experimentação no ensino foram abordados. Gostaríamos de destacar dois que julgamos mais relevantes: o primeiro deles é a modificação substancial do que se entende por laboratório, em razão da ampliação do conceito de atividades experimentais. O segundo aspecto diz respeito à finalidade da experimentação no ensino de Ciências: ela permite, por sua estrutura e dinâmica, a formação e o desenvolvimento do pensamento analítico, teoricamente orientado, o que possibilita a fragmentação de um fenômeno em partes, o reconhecimento destas e a sua recombinação de um modo novo. É nisso que reside o seu grande potencial como atividade imaginativa criadora, se bem empregada. Eis o desafio: vamos experimentar sem medo de errar. (SILVA; MACHADO; TUNES, 2010, p. 259-260, *grifo nosso*)

Chateau (1984) considera que as habilidades e os conhecimentos adquiridos no jogo preparam para o trabalho. O jogo seria uma espécie de treinamento para o trabalho, que prepara não só para uma profissão específica, mas para a vida adulta (se é que há uma). O autor ainda considera que: [...] a escola tem uma natureza própria distinta do jogo e do trabalho. No entanto, ao incorporar algumas características tanto do trabalho quanto do jogo, a escola cria a modalidade do jogo educativo destinada a estimular a moralidade, o interesse, a descoberta e a reflexão [...] qualquer tipo de jogo, seja ele tabuleiro, seja ele o trabalho, o político ou, ainda, o social, há, sem dúvida, vários tipos de aprendizado e de fatos a aprender. (SOARES, 2013, p. 47-48)

Isso evidencia o conceito de **práxis** (VÁZQUEZ, 2011), como elemento inerente à formação omnilateral, tendo como princípio da indissociabilidade entre a teoria e a prática. Por isso, a formação integral defendida por Marx e seguidores pressupõe a ser intrínseco o aprender (imersão na cultura historicamente elaborada) e a formação para o trabalho (como princípio ontológico). Nesse sentido, é na união entre a teoria e a prática na formação das novas gerações, dentro do ambiente de ensino formal, que se promove o alinhamento político, de valores e ambiental na sociedade tecnocientífica, como previsto no campo teórico da EOCTS e podendo ampliar o diálogo com esses autores, o que, ao mesmo tempo, contribui para o processo de transformação social radical, como é observado pelos defensores da PHC.

No Ensino Humanista, concebido a partir dessas duas correntes teóricas, a partir da formação intelecto-cognitivo, afetiva e de valores, associado à valorização de desenvolvimento técnico para a prática social, que se proporciona aos estudantes possibilidades e equilíbrio em suas inserções sociais e desenvolvimento para a fase adulta. É nessa formação integral, omnilateral, que a corrente marxista da educação vê o prelúdio de uma sociedade pautada na justiça, igualdade de oportunidades, enfim, “humana”, como previsto pela corrente da EOCTS.

[...] referente às ciências dos currículos de CTS incluem, assim, aspectos relativos a estudos políticos de ciência, mais vinculados às questões sociais externas à comunidade científica (conservação de energia, crescimento populacional, efeitos da energia nuclear, etc.) e a aspectos da ciência vinculados às questões internas à comunidade científica, relacionadas a sua epistemologia e filosofia (ROSENTHAL, 1989). Nessa perspectiva, ROSENTHAL (1989) apresenta uma série de aspectos relativos a ciências que poderiam ser abordados nos currículos, como questões de natureza: 1. filosófica – que incluiria, entre outros, aspectos éticos do trabalho científico, o impacto das descobertas científicas sobre a sociedade e a responsabilidade social dos cientistas no exercício de suas atividades; 2. sociológica – que incluiria a discussão sobre as influências da ciência e tecnologia sobre a sociedade e dessa última sobre o progresso científico e tecnológico; e as limitações e possibilidades de se usar a ciência e a tecnologia para resolver problemas sociais; 3. histórica – que incluiria discutir a influência da atividade científica e tecnológica na história da humanidade, bem como os efeitos de eventos históricos no crescimento da ciência e da tecnologia; 4. política – que passa pelas interações entre a ciência e a tecnologia e os sistemas público, de governo e legal; a tomada de decisão sobre ciência e tecnologia; o uso político da ciência e tecnologia; ciência, tecnologia, defesa nacional e políticas globais; 5. econômica – com foco nas interações entre condições econômicas e a ciência e a tecnologia, contribuições dessas atividades para o desenvolvimento econômico e industrial, tecnologia e indústria, consumismo, emprego em ciência e tecnologia, e 6. humanística – aspectos estéticos, criativos e culturais da atividade científica, os efeitos do desenvolvimento científico sobre a literatura e as artes, e a influência da humanidades na ciência e tecnologia. (SANTOS; MORTIMER, 2000, p. 116)

O conceito de **Omnilateralidade** não é definido por Marx, mas em suas obras (MARX; ENGELS, 1997, 2011; MARX, 1985; 2006; 2016) existem elementos suficientes para sua compreensão. É a busca de uma ruptura ampla e radical (de raiz) com a proposta de homem “limitado”, que é ideologicamente estabelecido e

disseminado no ideário social, daquele que é um produto das contradições da sociedade capitalista. Nesse sentido, é um conceito que tem grande valor para se discutir o papel da educação na formação do homem.

Trata-se de um neologismo em referência à formação humana que supere a formação unilateral decorrente do trabalho alienado, da divisão social, das relações burguesas-financeiras, para citar algumas dessas contradições.⁴⁹

O taylorismo associado ao fordismo foi uma forma de resolver essa questão no contexto da chamada “Segunda Revolução Industrial”. Aí, como se explicitou no primeiro texto deste debate, se procedeu à objetivação e ao parcelamento do trabalho por meio da estratégia de expropriação dos saberes dos trabalhadores, sua elaboração e devolução na forma parcelada. No contexto atual, o fordismo cede espaço ao toyotismo, introduzindo-se a flexibilização do trabalho e a chamada “qualidade total”. Em lugar da produção em série e economia de escala, passa-se a produzir segundo demandas determinadas, diversificando-se os processos produtivos que se dirigem a determinados nichos ou segmentos do mercado. (SAVIANI, 2003, p. 150)

Qualquer formação que perca de vista a superação do modelo de produção capitalista afasta-se da perspectiva **omnilateral**, e ainda que, de algum modo, consiga aliar trabalho produtivo e instrução, conserva o caráter **unilateral**. Logo, “a liberdade não é um estado; é uma atividade histórica que cria formas correspondentes de convivência humana, isto é, de espaço social” (KOSIK, 2002, p. 241 apud RIBEIRO, SOBRAL, JATAÍ, 2016, p. 5, *grifos do autor*)

[...] desenvolvimento total, completo, multilateral, em todos os sentidos, das faculdades e das forças produtivas, das necessidades e da capacidade da sua satisfação. (MANACORDA, 2010, p. 94)

Nessa ruptura com o homem alienado, faz-se necessário o acesso a vários aspectos na formação do ser social genérico, no campo dos valores, da moral, da ética, da práxis, do conhecimento cultural sistematizado, da criação intelectual e artística humana, dos sentimentos etc. É a formação de um coletivo que se afirma historicamente, e se reconhece mutuamente nas relações sociais, superando a mesquinhez, o individualismo e os preconceitos da vida social burguesa.

A formação omnilateral no ensino escolar, associando as relações que se estabelecem entre educação e trabalho, é um assunto polêmico que tem sido tratado de diferentes maneiras, de acordo com Saviani (1994). Para esse autor,

⁴⁹ Os grifos em sublinhado da citação são marcações minhas.

existe uma vertente no cenário educacional brasileiro que adota uma concepção difusa que contrapõe e exclui da escola a relação educação e trabalho. Vertente esta que perde força a partir da proposição da teoria do capital humano, que postula uma estreita relação entre educação e trabalho em uma concepção funcional ao sistema capitalista.

Entre as duas posições opostas acima indicadas, os educadores têm oscilado ao considerar a educação apenas em termos gerais, com ou sem referências à formação vocacional e profissional, ou propondo um sistema dualista com a formação geral desvinculada da formação profissional ou, ainda, concebendo uma escola única que pretendia articular educação geral e formação profissional. As discussões atuais obviamente não ignoram o quadro acima. De minha parte, gostaria de convidar os colegas a refletirem sobre as origens e o desenvolvimento histórico do problema, como via para a compreensão de suas coordenadas atuais. (SAVIANI, 1994, p. 1, *grifo nosso*)

A principal defesa de Saviani (1994) está em afirmar que o “trabalho foi, é e continuará sendo princípio educativo do sistema de ensino em seu conjunto.” (p. 11). O trabalho determinou o seu surgimento sobre a base da educação básica e o seu “desenvolvimento e diversificação e tende a determinar, no contexto das tecnologias avançadas, a sua unificação.” (p. 11).

A escola elementar não precisa, então, fazer referência direta ao processo de trabalho, porque ela se constitui basicamente como um mecanismo, um instrumento, por meio do qual os integrantes da sociedade se apropriam daqueles elementos também instrumentais para a sua inserção efetiva na própria sociedade. Ou seja, aprender a ler, escrever e contar, além dos rudimentos das ciências naturais e das ciências sociais, constituem pré-requisitos para compreender o mundo em que se vive, inclusive para entender a própria incorporação, pelo trabalho, dos conhecimentos científicos no âmbito da vida e da sociedade. (SAVIANI, 2003, p. 136, *grifo nosso*)

Esse é o mesmo escopo utilizado por Gramsci (2006) para apresentar a escola unitária como proposta para superar a crise estrutural escolar que ele observou em seu tempo histórico. Gramsci (1978; 1999; 2006), sobretudo visava recuperar o processo formativo do ser humano de forma coerente às proposições marxianas, denunciando o fatalismo mecanicista que leva à unilateralidade do

ensino, que tinha como base pedagogias que atendessem aos interesses industriais capitalistas de viés liberal que limitam-se a aspectos prático-utilitários do conhecimento. Nessa escola, então, seria empregado o conceito da **Politecnia**.

À medida que o processo escolar se desenvolve, surge a exigência de explicitar os mecanismos que caracterizam o processo de trabalho. Entendo, pois, que o ensino médio deveria já se organizar na forma de uma explicitação da questão do trabalho. Nessa etapa, o trabalho já aparece não apenas como uma condição, como algo que ao constituir, ao determinar a forma da sociedade, determina, por consequência, também o modo como a escola se organiza, operando, pois, como um pressuposto de certa forma implícito. Agora, trata-se de explicitar o modo como o trabalho se desenvolve e está organizado na sociedade moderna. Aí é que entra, então, a questão da politecnia. (SAVIANI, 2003, p. 136, *grifo nosso*)

Para Saviani (2003) e Vigotiski (2003), a politecnia é um conceito que caminha na direção de superação da dicotomia entre trabalho manual e intelectual, entre a instrução geral e a profissional, que na sociedade capitalista se apropria da Ciência e da Tecnologia e se incorpora ao trabalho produtivo, convertendo-se em potência material, força produtiva, ou seja, meios de produção. Os trabalhadores, nesse cenário, não podem ser totalmente expropriados dos conhecimentos de forma absoluta, pois precisam de um mínimo de conhecimento em C&T para produzir. Essa é a concepção de profissionalização, e é geralmente encontrada nas organizações curriculares de cursos profissionalizantes. Nesse mesmo sentido, orientações para a educação básica não profissionalizante indicam a necessidade de formação para o exercício da cidadania e meios para acessar o mundo do trabalho, e em ambas situações estão presentes os pressupostos da fragmentação do trabalho em especialidades autônomas para executar com eficiência tarefas requeridas pelo mercado de trabalho.⁵⁰

Neste sentido, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional 9.394, de 20 de dezembro de 1996, trouxe novas finalidades para a educação básica: “desenvolver o educando, assegurar-lhe a formação indispensável para o exercício da cidadania e fornecer-lhe meios para progredir no trabalho e em estudos posteriores” (BRASIL, 1996, art. 22 apud MELO, 2015)

⁵⁰ Os grifos em sublinhado da citação são marcações minhas.

A noção de politecnia contrapõe-se a essa ideia, postulando que o processo de trabalho desenvolva, em uma unidade indissolúvel, os aspectos manuais e intelectuais. Um pressuposto dessa concepção é que não existe trabalho manual puro e nem trabalho intelectual puro. Todo trabalho humano envolve a concomitância do exercício dos membros, das mãos, e do exercício mental, intelectual. Isso está na própria origem do entendimento da realidade humana como constituída pelo trabalho. (SAVIANI, 2003, p. 138)

A formação politécnica, que foi defendida pelos escritores proletários, deve compensar os inconvenientes que se derivam da divisão do trabalho, que impede o alcance do conhecimento profundo de seu ofício aos seus aprendizes. Neste ponto, partiu-se sempre do que a burguesia entende por formação politécnica, o que produziu interpretações errôneas. (MARX; ENGELS, 2011, p. 140)

Ao transferir para as máquinas grande parte do trabalho socialmente necessário, o homem libera tempo para o seu usufruto. O trabalho intelectual, ao mesmo tempo que resulta em um crescimento material – que, por sua vez, repercute no trabalho intelectual –, disponibiliza mais tempo para o ser humano. No entanto, tal processo, na sociedade capitalista, é marcado por uma distorção: os frutos desse processo são apropriados privadamente, o que faz com que o usufruto de tempo livre só exista para uma pequena parcela da humanidade, ao passo que os trabalhadores, em que pese o crescimento da riqueza social, são lançados na necessidade de prosseguir em um processo de trabalho forçado. A superação desse tipo de sociedade é que viabiliza as condições para que todos possam dedicar-se, ao mesmo tempo, ao trabalho intelectual e ao trabalho manual. A ideia de politecnia se esboça nesse contexto, ou seja, a partir do desenvolvimento atingido pela humanidade no nível da sociedade moderna, da sociedade capitalista, já detectando a tendência do desenvolvimento para outro tipo de sociedade que corrija as distorções atuais. (SAVIANI, 2003, p. 139)

Politecnia diz respeito ao domínio dos fundamentos científicos das diferentes técnicas que caracterizam o processo de trabalho produtivo moderno. Está relacionada aos fundamentos das diferentes modalidades de trabalho e tem como base determinados princípios, determinados fundamentos, que devem ser garantidos pela formação politécnica. (SAVIANI, 2003, p. 140)

após minuciosos estudos filológicos da obra de Marx, Manacorda conclui que a expressão “educação tecnológica” traduziria com mais precisão a concepção marxiana do que o termo “politecnia” ou “educação politécnica”. [...] Contudo, para além da questão terminológica, isto é, independentemente da preferência pela denominação “educação tecnológica” ou “politecnia”, é importante observar que, do ponto de vista conceitual, o que está em causa é um mesmo conteúdo. Trata-se da união entre formação intelectual e trabalho produtivo, que, no texto do *Manifesto*, aparece como “unificação da instrução com a produção material”, nas *Instruções*, como “instrução politécnica que transmita os fundamentos científicos

gerais de todos os processos de produção” e n’ *O Capital*, como “instrução tecnológica, teórica e prática”. (SAVIANI, 2003, p. 144,)

O taylorismo associado ao fordismo foi uma forma de resolver essa questão no contexto da chamada “Segunda Revolução Industrial”. Aí, como se explicitou no primeiro texto deste debate, se procedeu à objetivação e ao parcelamento do trabalho por meio da estratégia de expropriação dos saberes dos trabalhadores, sua elaboração e devolução na forma parcelada. No contexto atual, o fordismo cede espaço ao toyotismo, introduzindo-se a flexibilização do trabalho e a chamada “qualidade total”. Em lugar da produção em série e economia de escala, passa-se a produzir segundo demandas determinadas, diversificando-se os processos produtivos que se dirigem a determinados nichos ou segmentos do mercado. (SAVIANI, 2003, p. 150)

Dessa forma, a construção de uma nova consciência nacional seria concomitante a uma transformação qualitativa na cultura e nos processos técnicos, para as quais colaboraria uma nova educação que preparasse o educando para um *novo modo de pensar e de sentir a existência, em face das condições nacionais em que se defronta* (PINTO, 1960, p. 121), baseado na noção de que o saber deve estar voltado para o esforço de transformação coletiva da realidade. (KERBAUY; NOVAES DE ANDRADE; HAYASHI, 2012, p. 38, *grifos do autor*)

Ao tratar da temática educação humanística (que se origina no contexto teórico da EOCTS) aproximando com a educação omnilateral (que é um desdobramento educacional marxista presente na PHC), é possível traçar muitos pontos convergentes entre as duas propostas educacionais. Porém, existem limites e divergências. No caso da EOCTS, há um direcionamento para a formação de sujeitos atuantes politicamente, participativos no processo de produção e decisão sobre Ciência e Tecnologia, o que exige o letramento científico e tecnológico. O que acaba transparecendo como uma educação que liberta em alguns aspectos, mas que se adapta ao sistema burguês e às contradições de classe, em outros, como é o caso da problemática dos “direitos e deveres”, previamente concebidos.

Por sua vez, a PHC fala de uma formação para posicionamento radical, crítico e de luta contra essas contradições. Para isso, propõe a formação humana dentro dos preceitos da omnilateralidade, em que o conhecimento científico e tecnológico compõe elementos para a práxis na prática social. Essa formação omnilateral guarda destaque para o papel do trabalho como princípio formativo, compondo com o conceito de politecnia a base teórica para fundamentar o processo de Ensino

Humanista, no sentido de humanizar, dentro da cultura, tendo o trabalho como princípio ontológico de desenvolvimento dos sujeitos sociais.

Em ambas as correntes está a prerrogativa de formação para inserção social. E na sociedade tecnocientífica contemporânea o processo produtivo e a reprodução do capital, mantendo o privado, são a base de sustentação ideológica. Nesse sentido, faz-se necessário ir além da formação para um posicionamento político efetivo – precisa-se de uma educação, promovida no processo de “ensino humanista” com vistas na emancipação humana, que busque eliminar as mazelas sociais, voltada à universalização do saber e da democracia participativa.⁵¹

A qualificação humana diz respeito ao desenvolvimento de condições físicas, mentais, afetivas, estéticas e lúdicas do ser humano (condições omnilaterais) capazes de ampliar a capacidade de trabalho na produção dos valores de uso em geral como condição de satisfação das múltiplas necessidades do ser humano, no seu devir histórico. Está, pois, no plano dos direitos que não podem ser mercantilizados e, quando isso ocorre, agride-se elementarmente a própria condição humana. (FRIGOTTO, 1996, p. 31-32)

Essa realidade peremptória requer a associação entre indústria e ciência nas bases da produção, eliminando não apenas a divisão do trabalho, mas a divisão do ensino, oportunizando a todos, de forma equânime, as mesmas chances, conduzindo também – e principalmente – os filhos dos trabalhadores a um desenvolvimento superior, pleno, consciente e maduro: O homem se apropria de essência omnilateral de uma maneira omnilateral. Cada uma das suas relações humanas com o mundo, ver, ouvir, cheirar, degustar, sentir, pensar, intuir, perceber, querer, ser ativo, amar, enfim todos os órgãos da sua individualidade, assim como os órgãos que são imediatamente em sua forma como órgãos comunitários (MARX, 2010, p. 108). Ao reafirmar o caráter formativo do trabalho constituído nesta sociedade de forma unilateral, a formação humana assume, inegavelmente, o caráter contraditório da unilateralidade, visto que integra as bases materiais que condicionam a atividade humana. (RIBEIRO; SOBRAL; JATAÍ, 2016, p. 5)

A proposta curricular de CTS corresponderia, portanto, a uma integração entre educação científica, tecnológica e social, em que os conteúdos científicos e tecnológicos são estudados juntamente com a discussão de seus aspectos históricos, éticos, políticos e socioeconômicos (López e Cerezo, 1996). Já segundo Roberts (1991), os currículos de ciências com ênfases em CTS são aqueles que tratam das inter-relações entre explicação científica, planejamento tecnológico e solução de problemas e tomada de

⁵¹ Os grifos em sublinhado da citação são marcações minhas.

decisão sobre temas práticos de importância social. (SANTOS, 2008, p. 112)

[...] segundo Freitas (1998), esta característica o levaria a ser reconhecido como *teórico do caráter emancipatório contido na cultura popular* (p. 30-31). O destacado papel concedido a educação, por sua vez, contribuiria para elaboração dos elementos teóricos cruciais para seus futuros combates por uma educação não elitista, onde a teoria e a prática seriam integradas, do modo como ele (Vieira Pinto) a concebia. (KERBAUY; NOVAES DE ANDRADE; HAYASHI, 2012, p. 39, *grifos do autor*)

Essa educação neutra, não problematizadora, carrega consigo valores dominantes da tecnologia que têm submetido os interesses humanos àqueles puramente de mercado. Essa educação acaba sendo opressora, na medida em que reproduz um valor de ciência como um bem em si mesmo a ser consumido e aceito sem questionamentos. (SANTOS, 2008, p. 116-117)

Nesse sentido, no presente artigo, são resgatadas ideias de Freire na perspectiva de apontar um olhar crítico sobre visões reducionistas do enfoque CTS no ensino de ciências. O trabalho de Freire (1970) foi centrado na reflexão sobre o processo de opressão que caracteriza a sociedade capitalista. Com uma visão marxista, Freire (1970) propunha uma educação libertadora em que o educando pudesse tomar consciência da sua situação existencial e pudesse agir sobre ela para transformá-la em direção à construção de uma sociedade mais justa e igualitária. (SANTOS, 2008, p.117)

Essas propostas podem até ser consideradas como de relevância social, pelo fato de preparar os cidadãos ao manejo cada vez mais especializado da tecnologia e de os preparar para adotar uma posição de consumidores exigentes que passam a ter uma seleção refinada sobre o que e como consumir. Mas, essa educação tecnológica, porém, pode ser alienante e determinista. Com a finalidade de produzir um novo consumidor, o consumidor do novo milênio que preserve o ambiente para que a sociedade possa prosseguir no seu afã de exploração e dominação, mantêm-se o modelo consumista de desenvolvimento econômico. Esse, de certa forma, tem sido o lema do desenvolvimento sustentável, que encobre os interesses humanos, pela lógica desenvolvimentista (BOFF, 1995; GADOTTI, 2000). Aqui, o que está em jogo é a busca de uma nova saída para o desenvolvimento tecnológico. O novo contexto produtivo passou a requerer uma população letrada que pudesse dar suporte ao sistema já estabelecido e assim o letramento científico e tecnológico pode ser visto como uma força de manutenção do status quo, como uma alternativa para a manutenção do poder estabelecido. (SANTOS, 2008, p. 122)

Nesse sentido que, utilizando os indicativos dos NS extraídos dos capítulos 3 e 4, foi proposto para esta aproximação entre a EOCTS e a PHC, em termos de Ensino Humanista, um processo formativo de sujeitos genéricos emancipados e comprometidos com a transformação social. Sujeitos concretos e históricos, que compreendem objetivamente que há desumanização e alienação na sociedade de classes. Que olhe para a/na prática social, em uma perspectiva histórico-crítica e dialética, e enxergue possibilidades futuras melhores. No Ensino Humanista, aqui defendido, os conceitos científicos têm papel importante na compreensão da sociedade tecnocientífica, e o conhecimento é utilizado no debate e luta por melhores condições de vida a todos os seres humanos, promovendo o desenvolvimento social democrático. Observando o quadro 20, podem ser identificados, na sistematização dessa aproximação elementos do NS 2 da PHC e 6 da EOCTS.

Para esse Ensino Humanista ser promovido, faz-se necessária uma formação de professores capazes de captar o movimento do real e idealizar processos capazes de atender às expectativas previstas neste tópico e, com esta afirmação, parto para o próximo tópico do atual capítulo deste trabalho, no qual tento sistematizar as convergências das duas perspectivas teóricas em voga, referentes à temática de **Formação de Professores**.

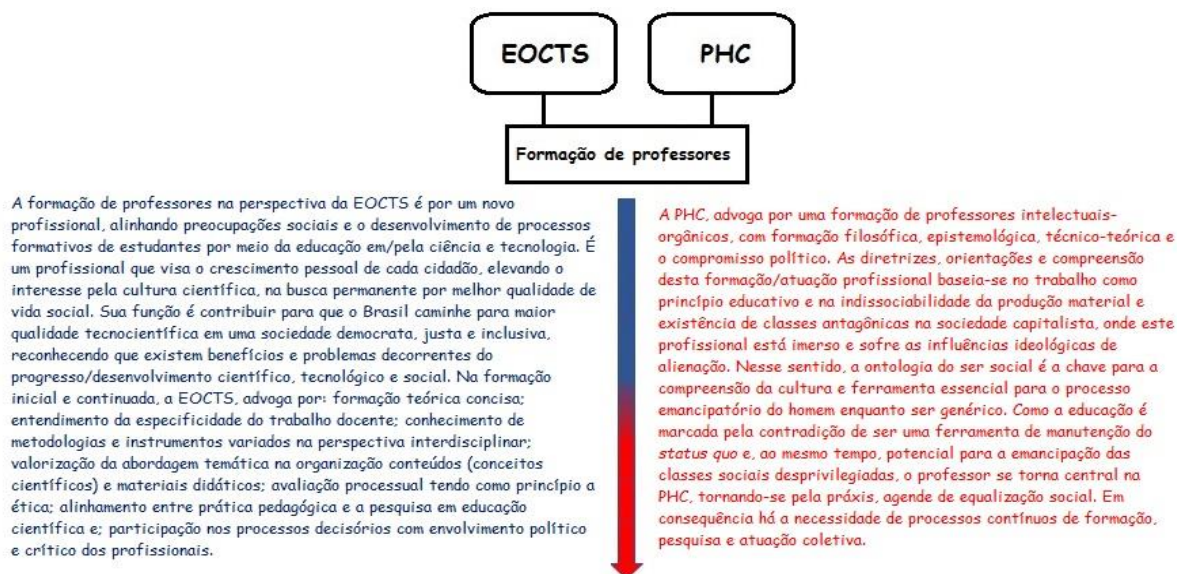
5.2.3 Formação de Professores

As duas correntes educacionais – EOTC E PHC – defendem a necessidade de um novo profissional da educação, nas palavras de Teixeira (2003) “exigem a concepção de um perfil diferenciado de professores para que suas proposições possam ser colocadas em prática no ensino básico” (p. 188). A EOCTS é crítica ao professor estagnado que reproduz aquela mesma forma convencionalizada de ensinar Ciências baseada em acúmulo de conceitos científicos, marcada pelo conteudismo, excessiva exigência de memorização de algoritmos e terminologias descontextualizados e desarticulados das demais disciplinas do currículo. Trata-se de um profissional que apresenta no processo de ensino-aprendizagem como principal objetivo preparar para exames (concursos, vestibulares etc.) em detrimento das situações vivenciais dos educandos na prática social.

A PHC advoga por uma formação de professores com base teórica e técnica sólidas e fundamentação filosófica, tendo como preceitos a radicalidade, o rigor e de conjunto. Saviani (2013c) coloca que a radicalidade exige que o problema seja colocado em termos radicais, que vá às raízes da questão, até seus fundamentos, com profundidade. Quanto ao rigor, na garantia da radicalidade, deve-se agir dentro de uma sistemática estabelecida, segundo métodos determinados, objetivando alcançar uma condição de colocar “em questão as conclusões da sabedoria popular e as generalizações apressadas que a ciência pode ensejar.” (p. 21). Por fim, Saviani (2013c) coloca em tela a questão de globalidade, de conjunto em relação à atitude filosófica. O autor afirma que o problema não pode ser examinado de modo parcial, estanque, e sim numa perspectiva de conjunto, relacionando o aspecto em questão com o contexto em que está inserido, sendo este, na visão do autor, o ponto mais marcante na distinção entre a Filosofia e a Ciência.

Com efeito, ao contrário da ciência, a filosofia não tem objeto determinado; ela dirige-se a qualquer aspecto da realidade, desde que seja problemático; seu campo de ação é o problema, esteja onde estiver. Melhor dizendo, seu campo de ação é o problema enquanto não se sabe ainda onde ele está; por isso se diz que a filosofia é busca. E é nesse sentido também que se pode dizer que a filosofia abre caminho para a ciência; por meio da reflexão, ela localiza o problema tornando possível a sua delimitação na área de tal ou qual ciência que pode então analisá-lo e, quiçá, solucioná-lo. (SAVIANI, 2013c, p. 21)

Esses são alguns dos elementos marcantes extraídos nos NS e que são detalhados na figura 19, com objetivo de apresentar pontos de aproximação, distanciamento e limites entre as correntes teóricas.



A formação de professores em uma nova perspectiva, que se inspire na epistemologia da práxis e alinhe a formação continuada com o estudo e produção de pesquisas no campo educativo específico de sua área. Uma formação baseada na postura ética, e na integração de conhecimentos teóricos, técnicos e filosóficos. Espera-se na formação docente o envolvimento político e participativo, em processos decisórios sobre problemas CTS e, também, na luta por melhores condições de trabalho, de carreira, salario e justiça social.

Figura 19. Aproximação Formação de Professores
Fonte: Elaboração própria.

Essa demanda por um novo profissional comum às duas correntes teóricas em estudo passa pela escassez de professores de Ciências e tem como resultado medidas emergenciais governamentais que levam a processos de formação de professores de forma aligeirada e incompleta e à abertura de possibilidades de contratação de professores sem a devida formação (LIMA, 2012; 2014). Para Saviani (2009), os problemas que envolvem a questão da formação de professores no Brasil têm fortes componentes histórico-ideológicos e da valorização do profissional. Segundo esse autor, a formação de professores se “configurou a partir do século XIX [...] até então, prevalecia o princípio do “aprender fazendo”, [...] (as universidades) formavam os professores das escolas inferiores ao ensinar-lhes os conhecimentos que deveriam transmitir nas referidas escolas.” (p. 148).

A necessidade de uma política global de formação e valorização dos profissionais da educação que contemple de forma articulada e prioritária a formação inicial, formação continuada e condições de trabalho, salários e carreira, com a concepção sócio-histórica do educador a orientá-la, faz parte das utopias e do ideário de todos os educadores e das lutas pela educação pública nos últimos 30 anos. Contudo, sua realização não se materializa no seio de uma sociedade marcada pela desigualdade e pela exclusão próprias do capitalismo. Entender estas amarras sociais é importante para que não criemos ilusões de soluções fáceis para os problemas da educação e da formação. (FREITAS, 2007, p. 1204)

Lima (2014), ao fazer um levantamento e discussão histórica sobre a formação de professores no Brasil, em especial nas instituições que, em sua maioria, por meio da Lei dos Institutos (BRASIL, 2008) se tornam Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, sinaliza que a problemática de formação e escassez de professores no país não teve muito avanço nessas mais de duas décadas da LDB (BRASIL, 1996). Freitas (2007), comentando o relatório do Conselho Nacional de Educação sobre a escassez de professores, afirma:

A “escassez” de professores para a educação básica, apontada pelo relatório do CNE, apresentado em sua reunião de julho de 2007, não pode, portanto, ser caracterizada como um problema conjuntural e nem mesmo exclusivamente emergencial. Ao contrário, é estrutural, um problema crônico,⁸ produzido historicamente pela retirada da responsabilidade do Estado pela manutenção da educação pública de qualidade e da formação de seus educadores. As alternativas – conjunturais – que vêm sendo apontadas para o enfrentamento deste grave problema – a complementação pedagógica em licenciaturas paralelas de 540 horas ou “aceleradas” de 120 horas aos bacharéis de qualquer área⁹ e as bolsas aos 150 mil estudantes de pós-graduação¹⁰ para atuarem como docentes de escolas públicas, após passarem por “treinamento” – não equacionarão a escassez na direção de uma política de valorização da formação dos professores. Pelo contrário, aprofundarão o quadro de sua desprofissionalização pela flexibilização e aligeiramento da formação. (FREITAS, 2007, p. 1207)

Soma-se a essa problemática que gira em torno da escassez de professores o fato de a cultura de formação de professores no país ter como princípios básicos o ideário hegemônico burguês.

[...] sob a hegemonia de uma elite de corte liberal-burguês, a escola secundária foi definida como o lugar da distinção de classe cujo papel é garantir aos membros da elite o domínio daqueles conteúdos que a distinguem do povo-massa. Nesse quadro, os referidos conteúdos são considerados formativos em si mesmos, não deixando

margem a veleidades pedagógicas. Com efeito, o modelo pedagógico-didático pressupõe, desde Comenius, que todo e qualquer conteúdo, quando considerado adequadamente à vista das condições do ser que aprende, é suscetível de ser ensinado a todos os membros da espécie humana. Tal modelo é, pois, antielitista por excelência. (SAVIANI, 2009, p.149)

Ao criticarmos a política educacional vigente pelas distorções decorrentes de seu atrelamento aos interesses dominantes, não será possível deixar de reconhecer seus efeitos sobre a formação (deformação) dos professores. (SAVIANI, 2013a, p.28)

O que estou tentando colocar em tela para análise é que, se por um lado as literaturas específicas de pesquisa sobre formação de professores, no âmbito da EOCTS e da PHC, sinalizam para necessidades emergenciais de mudanças no processo de formação inicial e continuada e da carreira, com aproximação das instituições formadoras aos contextos escolares e cotidianos dos professores, conscientização dos professores da impossibilidade de completude formativa, que levaria a maior envolvimento entre sistemas de educação, instituições formativas e envolvimento profissional do professor em sua práxis, em um movimento de tentativa de melhoria da educação básica e das condições profissionais, por outro lado, toda conjuntura construída no coletivo de professores e pesquisadores envolvidos em tentar resolver esses problemas educacionais é combatida, direta e intencionalmente, pela imposição hegemônica neoliberal a que o país se filia(ou) desde a reabertura democrática pós-golpe de 1964.

[...] chamar a atenção para o fato de que a questão da formação de professores não pode ser dissociada do problema das condições de trabalho que envolvem a carreira docente, em cujo âmbito devem ser equacionadas as questões do salário e da jornada de trabalho. Com efeito, as condições precárias de trabalho não apenas neutralizam a ação dos professores, mesmo que fossem bem formados. Tais condições dificultam também uma boa formação, pois operam como fator de desestímulo à procura pelos cursos de formação docente e à dedicação aos estudos. (SAVIANI, 2009, p. 153)

As políticas públicas de formação de professores são limitadas porque elas são condicionadas pelos interesses do Estado, que serve à classe dominante, no entanto elas chegam aos professores travestidas de avanços educacionais que contemplarão a sociedade como um todo. [...] Nesse contexto encontra-se o professor anestesiado politicamente, que perdeu de vista a sua capacidade

revolucionária e que não se sente explorado dentro dos moldes capitalistas. (PINHEIRO, 2016, p. 83)

Nesse sentido, as consequências de tudo o que apresentei até aqui, neste tópico, que trata da formação de professores, aproxima as duas vertentes teóricas, na denúncia, preocupação e movimentação para superar a problemática da formação de professores no Brasil associada ao processo que se desenrolou historicamente, neste caso atacando as macroestruturas e políticas de formação de professores, mas também nas situações pontuais em que a pesquisa e a formação continuada atuam para equalizar os problemas e melhorar a educação.

A minha defesa, ancorada nos princípios da PHC, é que o processo seja discutido nos termos filosóficos apontados por Saviani (2013c), o que levaria à luta por uma educação emancipadora, com ampla participação política docente em processos decisórios, conscientes das contradições de classe e da alienação da base produtiva, da qual o trabalho do professor entra como base não material.

Na mesma direção vejo o trabalho de Curado Silva (2008), ao falar de formação de professores tendo como perspectiva a possibilidade da pesquisa do professor da educação básica, que apresenta como referência bases teóricas marxistas e os princípios da Associação Nacional pela Formação dos Profissionais da Educação (Anfope) de 1988 para tratar da temática Formação de Professores. Dentre os princípios transcritos pela autora em seu trabalho, destaco o princípio que advoga por uma formação sólida, teórica e interdisciplinar de docentes, condizente com os argumentos da EOCTS e da PHC quando se referem à Formação de Professores.

Importante reafirmar aqui a concepção da ***docência como base da identidade profissional de todo educador***. a) sólida formação teórica e interdisciplinar sobre o fenômeno educacional e seus fundamentos históricos, políticos e sociais bem como o domínio dos conteúdos a serem ensinados pela escola (matemática, ciências, história, geografia, química, etc.) que permita a apropriação do processo de trabalho pedagógico, criando condições de exercer a análise crítica da sociedade brasileira e da realidade educacional. (ANFOPE, 1988, p. 12, *grifos dos autores*)

A importância dada ao papel do professor nos processos ensino-aprendizagem nas perspectivas da PHC e da EOCTS sugere que esse profissional é

insubstituível. É ele, o professor, o agente social que tem a responsabilidade e a formação (ou deveria ter) para a humanização das novas gerações, é um direito ontológico de sua função social e um dever moral atribuído pela sociedade, como socializador dos conhecimentos historicamente acumulados e sistematizados (clássico, erudito na PHC e científico-tecnológico na EOCTS).

Na profissão docente, entendo que a prática logra amplitude e profundidade de objetivos, que vão desde o desenvolvimento intelectual, passando pelas práticas sociais, desenvolvimento de sistemas comunicativos e inter-relacionais, que se entrelaçam com elementos emocionais (individuais) e de valores (coletivos) em todos os estudantes. Todo esse desenvolvimento deve ser intencional e visa prepará-los em processos de transformação social.

Esses elementos estão presentes nas duas correntes – PHC e EOCTS –, entretanto, os NS apontaram uma diferença fundamental entre essas correntes, que diz respeito ao “retorno à prática social” dos estudantes. Na PHC o movimento formativo vai do senso comum (na prática social inicial) à consciência filosófica (na prática social final). Nesse sentido

Professor e aluno modificaram-se intelectual e qualitativamente em relação a suas concepções sobre o conteúdo que reconstruíram, passando de um estágio de menor compreensão científica a uma fase de maior clareza e compreensão dessa mesma concepção dentro da totalidade. Há, portanto, um novo posicionamento perante a prática social do conteúdo que foi adquirido. Todavia, esse processo de compreensão do conteúdo ainda não se concretizou como prática. Esta exige uma ação real do sujeito que aprendeu, requer uma aplicação. (GASPARIN, 2012, p. 139-140)

Gasparin (2012), ao concordar com os fundamentos da PHC propostos por Saviani (2008a; 2013a), sinaliza que “o processo de compreensão do conteúdo” só se concretiza na prática social como aplicação da teoria. Essa é uma categoria fundamental, já tratada, da indissociabilidade teoria-prática, que Vázquez (2011), em um trabalho de fôlego, destaca na sua obra mais conhecida “Filosofia da Práxis”. Para Vázquez (2011), a filosofia é um modo direto e imediato de práxis, e a filosofia marxista, por ser uma interpretação científica do mundo, estará associada às necessidades humanas. Estas, por sua vez, são expressas na prática existente e aspiram, conscientemente, a ser guia de uma práxis revolucionária.

Vázquez (2011) atribui a diferença do socialismo marxista, diante de outras doutrinas filosóficas socialistas, ao fato de o marxismo como Ciência excluir a utopia e transcender seus elementos puramente ideológicos, passando a “conceber-se a si mesma em função da práxis, isto é, como filosofia a serviço da transformação efetiva, real, do mundo, integrando assim a práxis revolucionária como fim da teoria” (p. 237). E o autor complementa:

A teoria em si – nesse, como em qualquer outro caso – não transforma o mundo. Pode contribuir para a sua transformação, mas para isso tem de sair de si mesma e, em primeiro lugar, tem de ser assimilada pelos que hão de suscitar, com seus atos reais, efetivos, essa transformação. Entre a teoria e a atividade prática transformadora se insere um trabalho de educação das consciências, de organização dos meios materiais e planos concretos de ação; tudo isso como passo indispensável para desenvolver ações reais e efetivas. Nesse sentido, uma teoria é prática quando materializa, por meio de uma série de mediações, o que antes só existia idealmente, como conhecimento da realidade ou antecipação ideal de sua transformação. Mas se a teoria em si não muda o mundo, só pode contribuir para transformá-lo justamente *como teoria*, isto é, a condição de possibilidade – necessária, ainda que insuficiente – para transitar conscientemente da teoria à prática e, portanto, para que a primeira cumpra uma função prática, é que seja propriamente uma atividade teórica – na qual os ingredientes cognoscitivos e teleológicos se encontrem intimamente vinculados e mutuamente considerados. (VÁZQUEZ, 2011, p. 237-238)

Nesse sentido, para a PHC, o processo não finda na sala de aula, ou em uma avaliação (com é muito comum no ensino de Ciências para se “avançar” com os conteúdos). O processo tem uma intencionalidade de transformação social, e a educação é um ato político que deve promover a formação humana omnilateral do homem genérico (NS 2 – PHC). Isso significa que os educandos, ao transitarem do conhecimento sincrético para o sintético, assimilando os conceitos como elementos teóricos de enriquecimento cognoscitivos, deverão numa orientação filosófica – radicalidade, rigor e globalidade (SAVIANI, 2013c) – retornar modificados à prática social (também modificada), e colocar-se em prática, buscando melhorar as condições de existência, tendo como orientação a práxis decorrente de reflexões teleológicas.

Seria, então, esse direcionamento filosófico da PHC que diferencia aquele elemento de retorno à prática social da perspectiva EOCTS. Nesta última, também

há um direcionamento de formação para a mudança, na prática, na postura política, de valores, preocupações ambientais e de desenvolvimento sustentável, considerando o homem e suas necessidades de sobrevivência, mas se trata de uma transformação crítica-adaptativa, ou, adaptando o conceito de Saviani (2008a; 2013a) crítico-reprodutivista. Em outras palavras, na PHC é a formação para uma cidadania histórico-crítica, revolucionária e que luta por uma nova sociedade; na EOCTS é uma cidadania responsável e politicamente envolvida em assuntos tecnocientíficos no contexto da sociedade capitalista.

Dessarte, ambas correntes consideram que o professor tem a importante tarefa: a de selecionar, dentro de uma gama enorme de conteúdos socialmente produzidos, aqueles mais relevantes para a sociedade (que se tem e a que se pretende), e, nessa seleção não pode haver a possibilidade de gerar segregação social ou marginalização. Advogam pela democracia, coletividade e dialogicidade no processo ensino-aprendizagem, com envolvimento estudantil na busca de soluções a questões problemáticas e polêmicas que envolvem a Ciência, a Tecnologia e o complexo social.

Esses aspectos consolidam as contribuições da PHC nas discussões apresentadas referentes à formação de professores da EOCTS, que apresentam uma preocupação importante sobre a problemática, avançando nas discussões sobre os desdobramentos desta, na educação científica e tecnológica, no contexto da sala de aula da educação básica e, nos processos formativos dos novos profissionais, mas que ainda não têm dispensado a devida atenção e profundidade às intencionalidades imperativas do sistema capitalista neoliberal. A seguir apresento alguns enxertos sobre as discussões apresentadas neste capítulo.⁵²

O professor, que como a gente não só formador, mas como viabilizador de um processo emancipatório humano, deve possuir uma formação omnilateral de modo a não apenas dominar o conhecimento específico de sua área, como também possuir uma noção de totalidade, percebendo-se no cenário que o produziu e possuindo a clareza do modelo de sociabilidade que almeja. (PINHEIRO, 2016, p. 74)

Pudemos verificar que tanto a Pedagogia Histórico-Crítica, quanto o Movimento C.T.S., exigem a concepção de um perfil diferenciado de

⁵² Os grifos em sublinhado da citação são marcações minhas.

professores para que suas proposições possam ser colocadas em prática no ensino básico. Isso coloca implicações para os cursos de formação de professores. A primazia dos conteúdos específicos, a formação política e psicopedagógica incipiente e a falta de articulação entre áreas diversas, constituem problemas que precisam ser equalizados. (TEIXEIRA, 2003, p. 188)

De um lado está o modelo para o qual a formação de professores propriamente dita se esgota na cultura geral e no domínio específico dos conteúdos da área de conhecimento correspondente à disciplina que o professor irá lecionar. Considera-se que a formação pedagógico-didática virá em decorrência do domínio dos conteúdos do conhecimento logicamente organizado, sendo adquirida na própria prática docente ou mediante mecanismos do tipo “treinamento em serviço”. Em qualquer hipótese, não cabe à universidade essa ordem de preocupações. (SAVIANI, 2009, p.149)

Assim, ele recorre as suas crenças e aos seus saberes tácitos, de modo que o licenciando passa a dispensar os saberes apropriados ao longo da graduação e passa a apresentar uma concepção docente imatura, rica em senso comum e que reproduz em sala de aula as ações de algum ou alguns professores de referência da sua formação básica. (PINHEIRO, 2016, p. 90)

Diante das considerações apresentadas, reforça-se em nós a convicção de que o problema dos cursos de Licenciatura – isto é, o problema da formação dos professores das quatro últimas séries do ensino fundamental e do ensino médio – não será resolvido sem o concurso das Faculdades de Educação; mas também não será resolvido apenas por elas nem mesmo pela justaposição, aos atuais currículos dos cursos de bacharelado, de um currículo pedagógico-didático organizado e operado pelas faculdades de Educação. A formação profissional dos professores implica, pois, objetivos e competências específicas, requerendo em consequência estrutura organizacional adequada e diretamente voltada ao cumprimento dessa função. Para essa nova estrutura deverão confluir os elementos, sejam eles das diferentes faculdades ou institutos, sejam da faculdade de Educação, atualmente separados pela dualidade – a nosso ver artificial – dos cursos de bacharelado e de licenciatura. (SAVIANI, 2009, p. 150)

O professor de Ciências, antes de tudo, é um ser social e como tal, situa-se na sociedade como um sujeito alienado pela lógica do capital, mas que detém em suas mãos o poder revolucionário da transformação pelas vias da formação omnilateral dos sujeitos. Entretanto, a formação do docente em Química/Física/Biologia durante muitos anos foi marcada por uma estrutura bacharelesca na qual o professor em formação possuía mais familiaridade com a função social do bacharel em detrimento da função do professor de Química/Física/Biologia. (PINHEIRO, 2016, p. 92)

À semelhança do que ocorre com a formação do trabalhador em geral, o modelo “tradicional” de formação de professores é também

considerado obsoleto pelo discurso reformador. Diante das novas exigências postas para a atuação docente, em uma realidade caracterizada como mutável e complexa, surge a demanda por soluções práticas, imediatas e criativas aos problemas de um cotidiano escolar cada vez mais individualizado e particularizado, tendo como objetivo não prejudicar o “andamento” do processo educativo, nem a passagem dos educandos pelos sistemas de ensino. (MAZZEU, 2011, p. 154)

O trabalho do professor deixará de ser um meio de vida e passará a ser a primeira necessidade vital de muitos indivíduos, a transmissão do conhecimento, atividade de desenvolvimento, individualidade como uma individualidade para-si. (SAVIANI; DUARTE, 2015, p. 9)

[...] pode-se perceber o poder decisório do homem frente às questões que envolvem a C e T. Nas alternativas plausíveis, por sua vez, está evidente a passividade do homem em relação a essas questões (Aikenhead e Ryan, 1992). Pode-se inferir que opiniões pouco críticas entre os professores refletem em uma educação passiva aos alunos, que serão formados para aceitar as decisões da Ciência e da Tecnologia como se não fossem responsáveis pelas implicações dos seus resultados. Essas ideias foram discutidas numa exposição universal em Chicago, que tinha como lema: “A ciência descobre. A indústria aplica. O homem se conforma”, de 1933, na qual é apresentado o que havia de mais atual no campo científico-tecnológico, revela-se um verdadeiro exemplo da expressão da submissão do ser humano às questões que envolvem C e T (ROSA; LANDIN, 2018, p. 271)

[...] algumas tendências para a formação do “novo perfil profissional” do professor. Tais tendências seriam capazes de dotá-lo das competências necessárias ao desenvolvimento de um trabalho pedagógico de “qualidade” mesmo em condições adversas. (MAZZEU, 2011, p. 157)

[...] modelo pedagógico-didático, articulando, de forma mais ou menos satisfatória, os aspectos do conteúdo e da forma que caracterizam o processo de ensino formação seja neutralizada pela força do modelo dos conteúdos culturais-cognitivos, com o que as exigências pedagógicas tenderiam a ser secundarizadas. No Brasil consagrou-se no nível do ensino. [...] superior uma estrutura que acopla os dois aspectos do processo de ensino referidos, considerados competências de duas unidades universitárias distintas que se justapõem na tarefa de formar os novos professores: o domínio dos conteúdos específicos da área a ser ensinada é atribuído aos institutos ou faculdades específicas; e o preparo pedagógico-didático fica a cargo das Faculdades de Educação. (SAVIANI, 2009, p. 150)

[...] “os educadores brasileiros do Ensino Médio e da educação profissional, assim como a própria sociedade em geral, não incorporaram como sua a concepção de Ensino Médio integrado na perspectiva da formação omnilateral e politécnica”. Assim sendo,

reforça-se a necessidade de que, no percurso formativo dos docentes sejam discutidos os princípios e as concepções da Educação Profissional. Necessita-se de “uma formação de professores que resulte em profissionais capazes de implementar uma política educacional na perspectiva da formação integral e integrada (omnilateral, politécnica, unitária e emancipatória)” (MELO, 2015, p. 38)

As ideias manifestadas pela Pedagogia Histórico-Crítica e pelo Movimento C.T.S. apresentam-se como importante contribuição, no sentido de que podem ser utilizadas para subsidiar os processos de formação, e a proposição de novas experiências de ensino-aprendizagem na área de ciências. Com isso, procuramos evidenciar que essas correntes pedagógicas podem dar influxo na prática pedagógica exercida no ensino-aprendizagem de ciências. (TEIXEIRA, 2003, p. 188)

[...] a necessidade de os próprios programas de formação inicial de professores de ciências proporcionarem os contextos para os AFP (Alunos Futuros Professores), adequadamente, articulem as dimensões investigativa e educativa das ciências, valorizando e incorporando inter-relações Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS), de modo a promover: i) abordagens curriculares que não descurem a dimensão conceptual do currículo (educação “em” ciências), isto é, aprendizagem do conhecimento científico em si, canônico e disciplinar; ii) a compreensão do que se entende por métodos científicos utilizados na produção de conhecimentos científicos (educação “sobre” ciências); iii) a formação pessoal e social dos alunos (educação “pelos” ciências). (CAPELO; PEDROSA, 2011, p. 442)

Precisamos alterar a realidade das aulas que cultivam conhecimentos abstratos e fragmentários, incapazes de dar conta dos problemas vividos na sociedade. Precisamos investir na formação docente, inicial e continuada, tomando como padrão os docentes que temos na atualidade. E a partir dessa realidade, construiremos um novo perfil de educadores, que tenham visão mais ampla do papel da escola na sociedade, como real instrumento para converter os súditos em cidadãos, e para edificar uma nova realidade: justa, humana e, democrática, *redimindo os homens de seu duplo pecado histórico: a ignorância, miséria moral e a opressão, miséria política* (Zanotti, 1972). Nessa perspectiva, o Movimento C.T.S. e a Pedagogia Histórico-Crítica podem contribuir efetivamente, pois o compromisso dessas correntes teóricas está em sintonia com a visão de educação progressista. (TEIXEIRA, 2003, p. 188, *grifos do autor*)

Observando o quadro 20, podem ser identificados, na sistematização dessas relações referentes à problemática de formação de professores elementos do NS 2, 3 e 7 da PHC e 5 e 8 da EOCTS. Finalizando este tópico sobre a formação de

professores, apresento o enxerto a seguir, que direciona as discussões que pretendo desenvolver referente às aproximações no âmbito do **Trabalho Educativo**.

[...] o papel do conhecimento científico para o desenvolvimento do trabalho educativo, considerado sua importância para a compreensão da realidade na qual a prática pedagógica se desenvolve (em suas múltiplas determinações) e seu conteúdo histórico e social, imprescindível ao processo de humanização dos indivíduos. A reflexão filosófica e o conhecimento científico compõem, portanto, as bases sólidas para a formação do educador, cuja atividade deve comprometer-se com uma educação escolar que promova o desenvolvimento das máximas possibilidades de formação humana em cada indivíduo singular. (MAZZEU, 2011, p. 164).

5.2.4 Trabalho Educativo

O título deste tópico já tem como “princípio” a tentativa de aproximar as duas correntes teóricas apresentando limites e possibilidades de avanços. Isso porque a pedagogia de Saviani e colaboradores está na base dos princípios de Marx e seus desdobramentos para o processo educativo como “prática transformadora” (MARX, 1999), e, assim sendo, a PHC desenvolve seus argumentos dentro da categoria **trabalho como princípio educativo**, trazendo como referências pensamentos de Gramsci.

Na EOCTS, esse princípio não é explorado, até porque, como afirmam os pesquisadores dessa vertente teórica, as contribuições teóricas são variadas e interdisciplinares em torno de discutir as inter-relações CTS e o progresso tecnocientífico com maior participação social no processo decisório, e, nesse sentido, a questão do trabalho, principalmente no contexto educativo, não se apresentou até o momento como uma preocupação ou problema a ser explorado. Nesse sentido, a PHC, seria uma orientação pedagógica que traria essas contribuições/possibilidades para as discussões no âmbito da EOCTS.

Estas diferenças no direcionamento do enfoque principal a ser dado no problema em estudo são diferenças teórico-epistemológicas entre as duas correntes – EOCTS e PHC – de grande importância. Por isso, o toque polêmico do título “Trabalho Educativo”. É uma ação provocativa de reflexão, que direciono à dupla

dimensão que a escola tem apresentado no cenário nacional, qual seja: a concorrência entre adaptação e emancipação.

Na PHC há uma clareza de qual dimensão é dada à escola em sua função social: emancipar! No caso da EOCTS, não consegui identificar com a devida clareza se seu “projeto educativo” é afiliado à emancipação como proposto por Saviani (2008a; 2013a; 2013c). Foram sim, identificados elementos importantes de emancipação no discurso educacional do movimento CTS, porém, com pinceladas do que passo a chamar de adaptativismo-⁵³crítico.

Para defender essas argumentações iniciais, provocativas, tento, então, relacionar a questão da emancipação escolar no contexto da PHC. Para isso, apresento as influências de base histórica, filosófica e teórico-epistemológicas que fundamentam essa corrente pedagógica, nas categorias emancipação e trabalho como princípio educativo.

Com o objetivo de conceituar o trabalho como princípio educativo, Dore (2014) apresenta o conceito de “humano” como um processo de transformação do homem na busca de dominar o próprio destino e “fazer-se” na vida para si mesmo. Essas afirmações a autora leva a Gramsci, um filósofo marxiano que incorpora e avança nas “análises de Marx e chega a uma nova compreensão da sociedade, da política, da cultura e da educação” (p. 299). E, continuando, Dore (2014) afirma:

a construção da hegemonia civil, cujo percurso requer a reforma intelectual e moral das grandes massas populares. No projeto de revolução de Marx, a organização da cultura não assume relevo porque a luta ideológica na sociedade civil ainda não tinha se manifestado, como ocorre a partir do final do século XIX. O contexto no qual Gramsci discute a educação é aquele em que os próprios grupos dominantes defendem a democratização da escola pública, laica, única, tendo o trabalho como aspecto central. Não era essa a tendência da escola à época de Marx. (DORE, 2014, p. 299)

Para a autora, Gramsci inicia suas análises na obra deixada por Marx, porém elabora novas construções em decorrência de sua análise científica, própria da dialética do marxismo histórico-materialista, identificando em sua época problemas que não existiam no tempo histórico de Marx. A principal crítica da autora é sobre

⁵³ Estou fazendo aqui um neologismo entre os termos: **ativismo** (ambiental, social, político etc.), com posicionamento **crítico** às inter-relações CTS, que em última instância não consegue ultrapassar as “leis” hegemônicas e ideológicas do sistema capitalista neoliberal, e, por consequência, se **adaptam** ao sistema.

como as ideias de Gramsci têm sido incorporadas pela pesquisa em educação no Brasil. Para ela, “no que diz respeito à educação, suas ideias têm sido objeto de leituras superficiais, que praticamente se limitam ao livro *Os intelectuais e a organização da cultura*” (p. 299, *grifos da autora*). A autora continua, criticando também a associação superficial da escola unitária de Gramsci com o modelo do politecnismo soviético, “desvinculada da formação de dirigentes e da construção da hegemonia” (p. 300).

Conclui-se, portanto, que o professor Mario Manacorda fez uma leitura da escola unitária de Gramsci como escola politécnica, interpretando-a no marco das diretrizes educacionais da União Soviética. Ali, desde os Pioneiros do ativismo escolanovista até a atualidade, nunca houve a formação omnilateral do homem pela politécnica. E desse modelo politécnico estão ausentes o conceito de hegemonia e a formação de dirigentes, aspectos fundamentais do trabalho como princípio educativo que Gramsci apresenta para a escola unitária, inspirado na escola humanista como expressão pedagógica da reflexão de Marx sobre o trabalho. (DORE, 2014, p. 311-312, *grifo nosso*)

Nesse sentido, o que faz com que o conceito de trabalho se torne um princípio educativo é posto na relação dos homens entre si, criando diferentes laços e tipos de sociedade, de onde vêm as leis civis, os valores, as estruturas políticas, estatais, institucionais, também a partir da relação do humano com a natureza, que proporciona o conhecimento acumulado, o desenvolvimento de técnicas e da Ciência (DORE, 2014; DURIGUETTO, 2014). Esse movimento progressivo, de acúmulo de conhecimentos, estruturação de cultura e desenvolvimento técnico-científico, provoca na humanidade a necessidade de educar, de forma sistemática, as novas gerações (SAVIANI, 2008a; 2013a; 2013b; 2014c).

No percurso natural, essa necessidade educativa, estando condicionada à necessidade humana, buscaria as bases teóricas na ontologia do ser humano, e traria para o centro das atenções o trabalho. Logo, o trabalho seria “o” princípio educativo. Acontece que houve um desvio dessa natureza ontológica humana, o trabalho foi desvirtuado na sociedade capitalista e se tornou meio de subsistência e, a partir desse marco histórico da humanidade, os movimentos sucessivos foram para manter a ideologia dominante, por meio de ações intencionais de subversão.

Este é o quadro que Marx enxergou, e a partir dele desenvolveu toda sua teorização sobre a sociedade capitalista (MARX, 2008; 2016; MARX; ENGELS, 1979).

Se isso aconteceu, e continua acontecendo, na sociedade estratificada, significa que um dos lados tomou para si o domínio com intenção de se perpetuar. O outro lado se torna antagônico, um adversário com representação quantitativamente ameaçadora. Por isso, os aparelhos ideológicos (ALTHUSSER, 1987; SAVIANI, 2008a) para manter um mínimo de equilíbrio harmônico entre as classes. Nesse sentido, dissemina-se o conformismo e a formação de um tipo de homem coletivo, que se constituía na coletividade do mundo produtivo com base ideológica no trabalho industrial urbano (DORE, 2014; GRAMSCI, 1999; 2001).

É no contexto dessa “luta pela hegemonia civil” que Gramsci enquadra a necessidade de uma educação para a humanização emancipadora, omnilateral, e propõe, para isso, o conceito de escola unitária. Para Dore (2014), a “difusão da escola unitária, contudo, foi marcada pelos limites do entendimento tanto do conceito de hegemonia quanto do novo contexto da luta de classes.” (p. 311).

Sintonizado com o enunciado na 11 — tese sobre Feuerbach, “os filósofos não fizeram, senão, interpretar o mundo de diversos modos, o que importa é mudá-lo” —, Gramsci explicita e aprofunda essa inseparável relação dialética entre intelectual e mundo circunstante, dotando os intelectuais orgânicos aos interesses das classes subalternas de uma função central nos processos e lutas de formação de uma contra-hegemonia contrária aos interesses do capital e dos seus intelectuais tradicionais e orgânicos. O que interessa ao sardo marxista na reflexão acerca da questão dos intelectuais é a ampliação da formação e da ação dos intelectuais orgânicos das classes subalternas na construção de uma sociedade regulada pelos interesses e necessidades do trabalho, que Marx belissimamente nomeou de emancipação humana. (DURIGUETTO, 2014, p. 266)

Nesse sentido, Gramsci (2001) trabalha o conceito de intelectual orgânico sinalizando a necessidade de uma escola que forme, nas classes populares, uma cultura de intelectuais que lutem por melhores condições, um nível superior de cidadania diminuindo o dualismo governantes/governado. Essa reforma intelectual e moral no sentido de educar os grupos subalternos se daria por meio da educação popular, tendo o trabalho como princípio educativo. Para isso, a instituição da escola

unitária tem como “perspectiva de que a democracia da escola corresponda à capacidade de formar dirigentes” (DORI, 2014).

Gramsci afirma que “não existe uma classe independente de intelectuais, mas todo grupo social tem uma própria camada de intelectuais ou tende a formar uma para si”. Entretanto, os intelectuais da classe historicamente progressista (a classe que faz avançar a sociedade pela contínua inovação e ocupação de atividades econômico-produtivas) desenvolvem um poder de atração que a eles subordinam os intelectuais dos outros grupos sociais, criando “um sistema de solidariedade entre todos os intelectuais com laços de ordem psicológica (vaidade etc.) e, muitas vezes, de casta (técnico-jurídicos, corporativos etc.)”. Mas quando o “grupo social dominante esgota sua função, o bloco ideológico tende a fragmentar-se e, então, a ‘coerção’ pode substituir a ‘espontaneidade’ sob formas cada vez menos disfarçadas e indiretas, até as medidas propriamente policiais e os golpes de Estado” (DURIGUETTO, 2014, p. 272)

Saviani (2008a) vê nas ideias de Gramsci (1999, 2001) elementos que poderiam contribuir com o movimento histórico pedagógico brasileiro, auxiliando no entendimento das causas da “marginalização”. Esse foi o germe do processo que culmina com a proposição da pedagogia dialética, como uma proposta que superasse, por incorporação os limites das Pedagogias Não Críticas e Crítico-Reprodutivistas presentes no cenário nacional (SAVIANI, 2013a). Para ele, os filhos do proletariado, nessas perspectivas teórico-pedagógicas, recebiam uma instrução mecanicista da história e dos conflitos na sociedade, o que ocasionava o conformismo, pela concepção fatalista e determinista, e a crença de que a superação da exploração no sistema capitalista adviesse de suas próprias crises e do esforço individual, a meritocracia.

Partindo de discussões referentes ao trabalho como princípio educativo, apoiado em O Capital e nos Manuscritos econômico-filosóficos de Karl Marx, na Ontologia do ser social de Lukács, nos Cadernos do Cárcere de Gramsci, e de algumas contribuições de Mészáros no campo educativo, apontam-se duas hipóteses com relação à dimensão educativa do trabalho, são elas: 1) O trabalho se institui como princípio educativo, considerando a educação em sua dupla dimensão – de adaptação e de emancipação – por ser práxis que comporta, como um de seus fundamentos integração entre ciência, cultura e trabalho. 2) O trabalho, social do capitalismo, ao se instituir como trabalho alienado, reforça o sentido de adaptação e

impõem limites à dimensão emancipatória da educação. (VIVIAN, 2008, p. 4858-4859)

Essa concepção de mundo, desagregada, incoerente e acrítica, precisa ser superada pelos filhos das classes trabalhadoras, e a educação, tendo com princípio educativo o trabalho, guarda grandes possibilidades para superar essas dificuldades disseminadas na sociedade contemporânea. Quando no processo ensino-aprendizagem, o professor, partindo da prática social, equaliza as concepções de mundo e as tornam claras e unitárias, sintéticas, inicia-se o movimento de elevação do filho da classe trabalhadora o espírito, de subalterno à dirigente. Este é, a meu ver, a função direcionada pela EOCTS, no sentido de formar uma consciência cidadã de participação política. É dar estrutura potencial para o enfrentamento de problemas no contexto do desenvolvimento tecnocientífico e as inter-relações sociais.

Saviani (1996) assevera que a reflexão filosófica (embasada nas categorias de radicalidade, rigor e globalidade) possibilita ao educador a superação de uma prática pedagógica concebida de forma fragmentária e desarticulada, por uma compreensão unitária, coerente, articulada e intencional. Nesse sentido, o autor realiza uma crítica às práticas educativas baseadas em concepções guiadas pelo senso comum, nas quais o trabalho educativo se limita à reprodução do cotidiano fragmentado e alienado (MAZZEU, 2011, p.164)

Nesse sentido, a PHC tem um grande potencial de contribuição aos estudos do movimento educacional CTS, quando promove, na prática educativa formal, a elevação do espírito coletivo, alicerçado na coletividade de sujeitos genéricos em formação como intelectuais orgânicos, tornando esses alunos futuros dirigentes, cidadãos histórico-críticos, responsáveis pela história. É uma mudança não apenas no modo de pensar, mas também do modo social de ser, que coincide com mudanças da personalidade e do conjunto das relações sociais. O estudante deixa de ser uma “coisa” para ser o protagonista de sua própria vida e das histórias de vida de seus próximos. A seguir, proponho alguns enxertos na tentativa de salientar aspectos presentes na concepção de ato educativo na EOCTS, que podem receber

uma resignificação, mais filosófica e aprofundada na perspectiva pedagógica da PHC.⁵⁴

Nesse sentido, o julgamento político que ocorre no processo de tomada de decisão não implica apenas na capacidade de expressar ideias e argumentar, mas em avaliar as diferentes opiniões que surgem no debate e procurar ajustar uma solução de interesse comum. (ROSA; LADIN, 2018, p. 273)

A contextualização implica que muitos dos problemas presentes no contexto social do aluno, envolvem não a escolha entre, mas a superação de alternativas dicotômicas por meio de sínteses dialéticas [...]. (SANTOS; MORTIMER, 2001, p. 101)

Plano de formação de quadros altamente qualificados, no plano da produção de conhecimento sobre a educação e no plano da construção teórica e prática de uma pedagogia que fortalece o trabalho de produção direta e intencional, em cada aluno e em todos os alunos, do domínio dos conhecimentos necessários ao seu pleno desenvolvimento como seres humanos. (SAVIANI; DUARTE, 2015)

Nessa perspectiva, a visão simplista de preparar o estudante para saber lidar com essa ou aquela ferramenta tecnológica ou desenvolver no aluno capacidade de absorver as novas tecnologias ou conhecimentos científicos desvinculados à sua realidade deve ser combatida, como sugere Freire (1996) que a “reflexão crítica sobre a prática se torna uma exigência da relação Teoria/Prática sem a qual a teoria pode ir virando blábláblá e a prática, ativismo” (p. 22). (SILVA; ARAÚJO; SANTOS, 2016, p. 1903)

um dos objetivos favorecer educação sociopolítica que na visão de Reis (2013) serve preparar o cidadão para exigir e exercer uma cidadania participativa, fundamentada na justiça social e ética nas interações entre ciência, tecnologia, sociedade. (SILVA; ARAÚJO; SANTOS, 2016, p. 1903)

[...] a disseminação da ciência guarda também uma função ideológica que é marcada pela concepção positivista do conhecimento. Nesse sentido, consideramos os pressupostos da Educação CTS referente à participação social para promover o diálogo entre o conhecimento prévio dos estudantes e algumas implicações dos aspectos políticos, econômicos, sociais, culturais e éticos necessárias para a compreensão do desenvolvimento científico e tecnológico em um processo histórico-social permeado de diferentes interesses e ideologias [...] É nesta perspectiva que valorizamos o questionamento interdisciplinar da Questão Sociocientífica controversa proposta no planejamento didático-pedagógico, convergindo com o que defendem, por exemplo, Santos (2002); Ratcliffe e Grace (2003); Reis (2004); Santos e Mortimer

⁵⁴ Os grifos em sublinhado da citação são marcações minhas.

(2009); Martinez-Perez (2012) e; Zeidler, Sadler, Simmons e Howes (2005). Para Vieira e Bazzo (2007), o exercício de uma cidadania plena se conjuga na participação de discussões sobre questões científicas polêmicas posicionando-se. (SILVA; ARAÚJO; SANTOS, 2016, p. 1903-1904)

[...] o que geralmente se populariza como conhecimento científico pode se apresentar neutro às questões históricas e sociais, e em decorrência disso, se consolidar com pouco (ou nenhum) comprometimento com uma formação para prática cidadã crítica e sustentável. Neste mesmo sentido, para Gondim e Mol (2008) “ainda é muito comum a visão que dá a ciência um status hegemônico e superior de saber. Essa visão cientificista é também reproduzida na escola” (p. 3). Como afirma Chassot (2001), nós educadores devemos proporcionar aos estudantes experiências tais que “se tornem, com o ensino que fazemos, homens e mulheres mais críticos. Sonhamos que, com o nosso fazer Educação, os estudantes possam tornar-se agentes de transformações – para melhor – do mundo em que vivemos” (p. 52). (SILVA; SANTOS, 2016, p. 1934)

Discutir estas questões sociocientíficas em sala de aula é uma defesa que fazemos na prática pedagogia de professores da Educação Científica. Derivado desta postura profissional, o projeto Oficina de Sabão, trouxe naquela oportunidade a possibilidade de se desenvolver um trabalho com alcance para além da sala de aula. O conhecimento científico que subsidia aquela prática empírica foi colocado em diálogo com os saberes populares em pé de igualdade, facilitando um ambiente formativo e informativo com pressupostos da Educação CTS. Segundo Vilches, Pérez e Praia (2011), deve-se reforçar a investigação em educação ambiental, o que na visão destes autores, seria ideal dentro de uma perspectiva CTSA, no sentido de “formar uma cidadania suscetível de contribuir para a tomada de decisões fundamentadas sobre a problemática socioambiental [...] para se alcançar um futuro sustentável” (p. 181). (SILVA; SANTOS, 2016, p. 1943)

Segundo Santos (2011), deve-se atentar para a visão reducionista de projetos curriculares de ensino com abordagem CTS, haja vista, esta visão reducionista estar fadada a “reproduzir uma ênfase na concepção da neutralidade das decisões em CT, de forma a contribuir para a consolidação dos mitos da superioridade do modelo de decisões tecnocrática, da perspectiva salvacionista” (p.30). Observa-se, nesse sentido que, se o professor de ciências não se atentar para essas imposições do modelo tecnocrático atual e do determinismo tecnológico, principalmente em instituições de “Educação em Ciências e Tecnologia” (os IF’s no Brasil) reforçar-se-á este senso comum na concepção dos estudantes favorecendo esta imposição neoliberal midiática contemporânea. (SILVA; SANTOS, 2016, p. 1944)

O que estou defendendo aqui está intrinsecamente ligado à formação de professores, e nesse sentido, concordo com Curado Silva (2017), que afirma é que a partir da epistemologia da práxis, “melhor dizendo, de uma teoria do conhecimento que se referencia pela práxis como fonte e limite do conhecimento e, aqui, pelos professores como fundamento para o seu trabalho na escola.” (p. 123). Ou seja, a profissionalização de professores de Química, em uma perspectiva crítico-emancipatória, faz-se com uma “sólida formação teórica e interdisciplinar sobre o fenômeno educacional e seus fundamentos históricos, políticos e sociais bem como o domínio dos conteúdos a serem ensinados pela escola.” (ANFOPE, 1988, p. 12).

Os três princípios que se toma como eixo de análise sobre a formação de professores (CURADO SILVA, 2008) – trabalho, relação teoria e prática e emancipação – se interpenetram e são indissociáveis, sendo que compreender a relação teoria e prática significa enxergar as dimensões a respeito do trabalho docente e como este se configura no atual momento histórico. Compreende-se a práxis como ação humana transformadora, prática eivada e nutrida de teoria e, por isso, capaz de superar os primeiros estágios do pensamento – constatação e compreensão da realidade – para constituir um pensamento novo que, ao ser colocado em prática, pode transformar esta realidade. Deste modo, o trabalho docente é, também, práxis. (CURADO SILVA, 2017, p. 126)

Nesse sentido é que a PHC, ao defender a centralidade do trabalho como princípio educativo, relaciona o ensino de Ciências e de Tecnologia com a (trans)formação do sujeito aprendiz, criando, por sua vez, a possibilidade histórica da sociedade tornar-se mais justa e igualitária, conjuntamente com o desenvolvimento humano. Essa nova Ciência e Tecnologia, essa nova sociedade, que relaciona as necessidades humanas, os valores morais, a ética, a questão ambiental e o desenvolvimento sustentável (NS – 4 CTS) terá que ser gestada necessariamente no seio da sociedade que temos, a do trabalho alienado, e precisa contar com esforços coletivos dos próprios trabalhadores, nos espaços das contradições.

Para isso, a formação de professores de Química precisa vencer o processo fragmentado histórico em que os cursos foram instituídos (PINHEIRO, 2016; SÁ; SANTOS, 2017; GAUCHE et al., 2008). Principalmente após o surgimento de novos paradigmas sociais, econômicos, políticos, sociais e “na educação levam a perceber

que, à medida que ascendem o neoliberalismo e a perspectiva pós-moderna de ciência, novas habilidades e competências são exigidas dos trabalhadores”. (CURADO SILVA, 2017, p. 130-131). Movimento este que leva a política oficial de formação de professores ao percurso e ditames da epistemologia da prática.

Denomina-se “epistemologia da prática” o conjunto de teorias que permitiram a constituição desse novo modelo de formação, que pode ser considerado uma tendência que vem se tornando hegemônica. A epistemologia da prática tem como principais autores Carr e Kemmis (1988), Stenhouse (1998), Elliot (1990), Schön (2000) e Zeichner (1993). Nesta concepção, a escola, e não a universidade, seria o *locus* ideal de formação: estar na/em prática desde o início e refletir sobre ela é condição da boa formação. (CURADO SILVA, 2017, p. 131)

Em Gauche (2001) aparece um elemento pouco discutido na formação de professores, que se trata da constituição da autonomia do professor em termos psicológicos, no “esforço de compreensão de um processo absolutamente essencial à interpretação do fenômeno educativo-formal, a partir do estudo de um sujeito real, concreto, inserido nesse fenômeno com papel preponderante” (p. 77). Em minha imersão no presente trabalho, percebi que existem muitas convergências e contribuições entre a PHC e a EOCTS, as quais venho tentando demonstrar ao longo do atual capítulo.

Uma das mais importantes fontes dessa inter-relação possível entre a EOCTS e a PHC trata da necessidade de envolver no processo de construção histórico-profissional do docente a pesquisa como elemento intrínseco de sua formação e de seu trabalho (CURADO SILVA, 2008).

Para que se realize o preconizado por Saviani (2013a), que afirma ser o trabalho educativo “[...] o ato de produzir, direta e intencionalmente, em cada indivíduo singular, a humanidade que é produzida histórica e coletivamente pelo conjunto dos homens” (p. 13), em uma perspectiva emancipatória, parto de duas premissas para sugerir elementos para esta “nova formação” institucionalizada: (i) necessidade de aproximar, na formação docente, o ensino (sólido, histórico, interdisciplinar, filosófico etc.) e a pesquisa (imersão na prática social), tendo a formação de professores de Química (Ciências) referências na perspectiva da EOCTS e fundamentação teórico-epistemologia educacional na PHC; (ii)

“Humanizar” os processos de formação de professores e Química (Ciências), em uma perspectiva cultural, humana, omnilateral, histórica e genérica, com olhar centralizado no sujeito aluno-futuro-professor, dando-lhe possibilidades reais de crescimento pessoal e coletivo. Como sinaliza Gauche (2001),

contribuindo para fortalecer uma concepção acadêmica menos asséptica e alienada do ser, que é humano e, por essa razão, merecedor de ser ouvido em seus valores, suas angústias, seus princípios estruturadores de significação de vivências cotidianas, em especial de vivências no âmbito escolar, na busca de minimizar os males que o argumento da autoridade tem imposto às práticas pedagógicas, valorizando sim a autoridade do argumento, tão difícil de ser ouvida no contexto academicista que ainda impera em redutos de aguçamento do orgulho acadêmico-formal, tão distantes dos anseios sociais de inserção cidadã, com a superação dos males que afligem vergonhosamente os que deveriam ter oportunidades dignas de crescimento pessoal e coletivo. (GAUCHE, 2001, p. 78)

Nesse sentido, a formação requerida omnilateral, tecnocientífica, de emancipação humana e social defendida nesta presente tese, ao retomar e reafirmar os postulados da epistemologia da práxis, sobre as relações sociais, na escola e no ensino, apontando que o ensino ocorre como uma atividade que relaciona o concreto e o idealizado no pensamento humano (dialético, histórico, material), e que passa pela mediação do trabalho como princípio educativo, deve acontecer com olhar nos dois principais sujeitos do processo ensino-aprendizagem, deve ser visto, portanto, como um processo contínuo e objetivo para formar o aluno e, também, para formar o professor.

5.3 Considerações para se objetivar processos de ensino-aprendizagem

A aproximação do entendimento do papel dos conteúdos escolares (PHC) ou conceitos científicos (EOCTS) como meio para a conscientização crítica (EOCTS) ou emancipação (PHC) por meio da educação formal está intrinsecamente ligada à necessidade de ascensão epistemológica, ou seja, evoluir em uma perspectiva dialética do senso comum à consciência filosófica (SAVIANI, 2013c). Para adquirir melhor condições de entender o mundo em que se vive, consciente do passado com olhar no presente e no futuro, com possibilidades de trabalhar e apreciar a cultura

historicamente estabelecida harmonicamente, diminuindo as situações em que possa ser explorado, e, principalmente, engajado politicamente em uma corrente por um mundo melhor para todos os seres humanos.

Passar do senso comum à consciência filosófica significa passar de uma concepção fragmentária, incoerente, desarticulada, implícita, degradada, mecânica, passiva e simplista a uma concepção unitária, coerente, articulada, explícita, original, intencional, ativa e cultivada. (SAVIANI, 2013c, p. 2)

O que estou tentando elaborar, a partir das aproximações dos NS extraídos das referências desta pesquisa, são elementos teóricos para o **Ato Educativo CTS na perspectiva da PHC**. Aqui, então, entra a especificidade da escola, na peculiaridade do processo que se dá em sala de aula. É direcionado para aquele professor com visão de ensino de Química (Ciências da Natureza) dentro dos parâmetros da EOCTS, e que pretende trabalhar os conceitos científicos da base curricular que está submetido em uma perspectiva teórico-pedagógica progressista, em que se observam os construtos e parâmetros estabelecidos na literatura específica de pesquisas no ensino de Ciências, os quais indicam que esse trabalho (ato) educativo deve ser uma proposição interdisciplinar, articulada e contextualizada.

A PHC defende que esse processo deve se iniciar na prática social, de onde o professor irá aumentar, a partir das inter-relações que estabelece com seus alunos, o entendimento sintético que tem da temática, incorporando elementos que só são possíveis nessa interação, pois são elementos culturais individuais de cada aluno, criando um entendimento subjetivo unificado da turma e do professor sobre aquela imersão na prática social em discussão.

a ciência moderna vem se consolidando como conhecimento objetivamente comprovado, confiável por ser derivado de procedimentos rigorosos, e dessa forma, não se abre espaço para os ditos saberes derivados de experiências cotidianas alicerçadas nos sentidos, opiniões, preferências pessoais, imaginações especulativas etc. (Chalmers, 1987), saberes estes que consolidam uma cultura popular de interação com o mundo. Consideramos aqui, conhecimento popular (também sinônimo de saber popular ou conhecimento vulgar), àqueles saberes transmitidos entre as gerações como forma de integração de novos agentes sociais, com intermediação da linguagem falada e gestual, de atitudes, ânimos e

emoções conforme cada tradição cultural específica. (SILVA; SANTOS, 2016, p. 1934, *grifo nosso*)

Quando o professor tiver o entendimento de que já acumulou elementos suficientes para prosseguir com o processo de ensino e aprendizagem, ele irá iniciar o fluxo de informações objetivas de conceitos científico-tecnológicos, conhecimentos clássicos (inter)(trans)disciplinares, relacionando-os com as práticas sociais dos envolvidos naquele contexto de sala de aula. Na perspectiva da PHC, esse processo acontece em etapas (não consecutivas, mas complementares) de problematização, instrumentalização e catarse (SAVIANI, 2008a; GERALDO, 2009; GASPARIN, 2012; PINHEIRO, 2016). O que está se estabelecendo nessa prática educativa são novas condições (também provisórias) do entendimento da prática social, problematizada, em que estão envolvidos os sujeitos do ato educativo.

Daí por que o momento catártico pode ser considerado o ponto culminante do processo educativo, já que é aí que se realiza pela mediação da análise levada a cabo no processo de ensino, **a passagem da síncrese à síntese**; em consequência, manifesta-se nos alunos a capacidade de expressarem uma **compreensão prática em termos tão elaborados quanto era possível ao professor**. É a esse fenômeno que eu me referia quando dizia em outro trabalho que a educação é uma atividade que supõe uma **heterogeneidade real e uma homogeneidade possível; uma desigualdade no ponto de partida e uma igualdade no ponto de chegada** (SAVIANI, 1980a). Ora, pelo processo já indicado, a compreensão da prática social passa por uma alteração qualitativa. Consequentemente, a prática social referida no ponto de partida (primeiro passo) e no ponto de chegada (quinto passo) é e não é a mesma. É a mesma, uma vez que é ela própria que constitui ao mesmo tempo o suporte e o contexto, o pressuposto e o alvo, o fundamento e a finalidade da prática pedagógica. E não é a mesma, se considerarmos que **o modo de nos situarmos em seu interior se alterou qualitativamente pela mediação da ação pedagógica**; já que somos, enquanto agentes sociais, elementos objetivamente constituídos da prática social, é lícito concluir que a própria prática se alterou qualitativamente. É preciso, no entanto, ressaltar que a alteração objetiva da prática só pode se dar a partir da nossa condição de agentes sociais ativos, reais. **A educação, portanto, não transforma de modo direto e imediato e sim de modo indireto e mediato**, isto é, agindo sobre os sujeitos da prática. (SAVIANI, 2008a, p. 58, *grifo nosso*)

Essa ascensão do senso comum a uma consciência filosófica referente aos conhecimentos culturais de C&T, em determinado momento de seu

desenvolvimento, colocará o estudante no campo da ética (SAVIANI, 2013c). Isso porque, nessa “nova” condição social, o estudante (se) emancipado por meio de uma formação humana omnilateral, tem condições de entender seu papel social, e pode se tornar mais ativo como membro do coletivo social e responsável pela equalização naquela sociedade/comunidade em que vive.

Ou seja, nessa nova condição, de agir eticamente, significará utilizar o conhecimento científico e tecnológico para interpretar o mundo e poder se posicionar, agindo, conscientemente, na resolução de situações problemáticas que envolvam aspectos tecnocientíficos, entrando em um ciclo de desenvolvimento cognitivo-valorativo cada vez mais independente do processo escolar, ou seja, cada vez mais envolvido em sua prática social. A figura 20 é uma tentativa de colocar em tela esta orientação de processo ensino-aprendizagem.

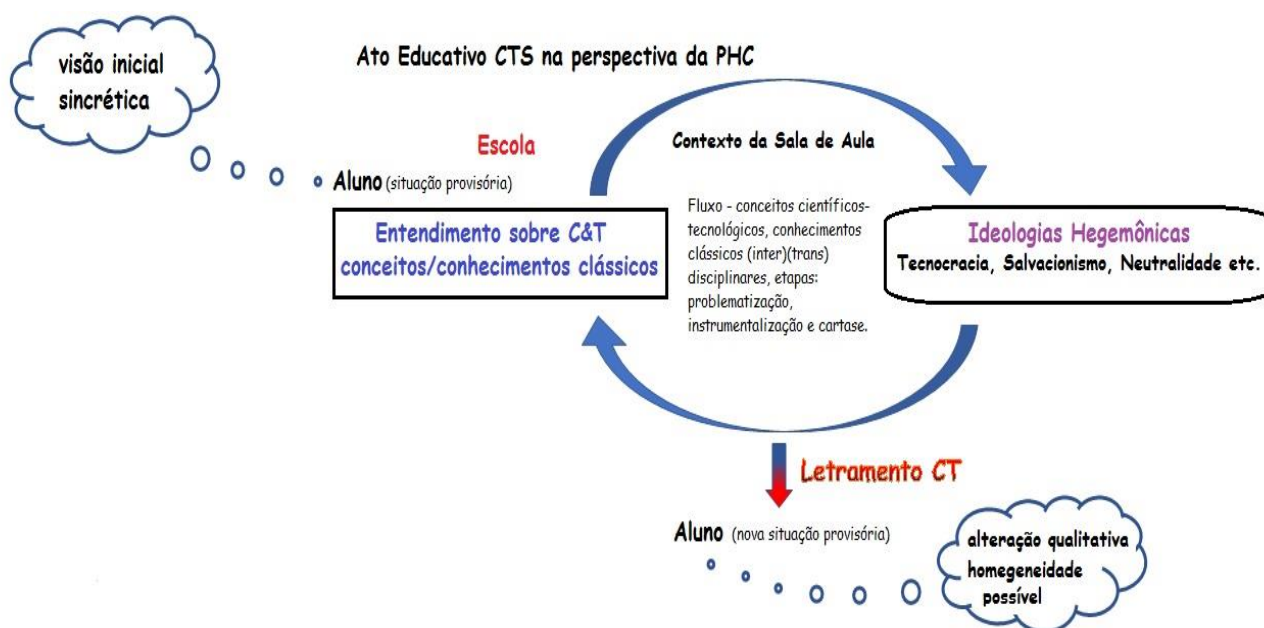


Figura 20. Objetivação de processo ensino-aprendizagem CTS na perspectiva da PHC
Fonte: Elaboração própria.

Esse posicionamento crítico emancipado coloca-o em um processamento de conhecer e interagir mais sobre Ciência, sobre Tecnologia e suas implicações sociais, em processos de reconfiguração de seus valores individuais que, em última instância, estará colaborando com a cultura de valores coletivos. Essa é a contribuição filosófica da PHC para os sujeitos sociais que passam pelo sistema

educacional formal, no ensino de Ciências, haja vista que poderá conduzir, em uma perspectiva dialética de leitura do mundo concreto, ao que o movimento educacional CTS chama de letramento (alfabetização) científico(a) e tecnológico(a), que, na minha opinião, guarda os mesmos objetivos da formação filosófica da PHC, ou seja, envolvimento político na luta por melhores condições de vida para todos os seres humanos, superando as contradições decorrentes da sociedade internacionalista, liberal, capitalista, com pinceladas orgânicas de tradicionalismo religioso que comporta a escola brasileira atual.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Enfim chego às últimas linhas deste trabalho/etapa de vida, que consolidam este caminhar contemplativo, cuja única certeza inquestionável é a de que não sou mais o mesmo, como pessoa, sujeito genérico e concreto, nem como profissional da educação. Sinto-me um novo e renovado professor!

Especificamente, desenvolverei as argumentações finais deste trabalho, apresentando as ressignificações que me ajudam a avançar nesta caminhada formativa, que podem contribuir com outros professores de Química (Ciências) em suas caminhadas. As situações reais, concretas, da práxis profissional, tramitam entre a questão dos valores, da ética, dos medos e angústias, e fazem do cotidiano escolar o ambiente social escolhido como campo de debate do progresso e futuro (individual e coletiva), elevando a importância da profissão docente, que se torna responsável pela integração/educação e pode, no processo ensino-aprendizagem, promover a manutenção da ordem social ou ser lócus de mudanças na cultura estabelecida, a partir da integração crítico-emancipatória das novas gerações à sociedade.

O ponto de partida, questão orientadora desta pesquisa, levou-me a encontrar pontos teórico-metodológicos de convergência, divergência, limitações, incorporações e contribuições entre as duas correntes teóricas – PHC e EOCTS –, que se apresentam como reais possibilidades de referenciar processos formativos na educação básica e, também, a formação inicial e continuada de professores de Química (Ciências) para atuarem no ensino fundamental e médio.

Para levantar uma base argumentativa teórico-epistemológica, resultante dessa aproximação entre as duas correntes educacionais, a metodologia investigativa dos Núcleos de Significação foi de grande importância. A metodologia dos NS contribuiu proporcionando situações que me levaram a um exercício cognoscitivo filosófico, criterioso e racional no levantamento e análise dos dados na parte empírica da presente tese. O resultado foi a proposição de NS próprios de cada uma das correntes teóricas, a partir da condensação de indicadores que, por sua vez, traziam os significados mais representativos no ideário de pesquisadores das áreas. Esses NS foram submetidos a uma aproximação teórica, a partir da qual

apareceram as convergências, as divergências, as limitações e possíveis contribuições que guardam entre si os campos do conhecimento PHC e EOCTS na educação brasileira.

Todo esse movimento possibilitou sistematizar o capítulo quinto deste estudo, no qual apresento um conjunto de argumentos que configuram um quadro teórico-epistemológico para refletir sobre a prática docente e a formação de professores de Química na Orientação CTS, tendo como base pedagógica a PHC. É o encontro da práxis e do trabalho como princípio formativo e ontológico para se repensar a educação científica, e, mais especificamente, o ensino de Ciências, com o objetivo de formar cidadãos histórico-críticos, superando, por incorporação, os objetivos de se formar cidadão letrado, participativo, integrado e crítico às questões problemáticas do desenvolvimento tecnocientífico, como a degradação ambiental e o desenvolvimento sustentável, mas que tem como resultado o que denominei adaptativismo-crítico.

As elaborações e contribuições epistemológicas para a formação de professores aqui desenvolvidas foram possíveis graças ao Materialismo Histórico-Dialético, referencial por mim adotado. Com essa base científica de pesquisa, foi possível imergir nas pesquisas sobre educação com orientação CTS e sobre a PHC, em um exercício constante de tentar superar o aparente e chegar à essência dos fenômenos estudados. Da mesma forma foi o direcionamento nas objetivações teóricas dos sujeitos “grupo de pesquisa”, conforme salientei no detalhamento da metodologia da pesquisa.

O MHD auxiliou, também, na compreensão de categorias importantes, para compreender melhor o movimento do aparente à essência de elementos teóricos que fazem referência a trabalhos de fontes primárias como os de Gramsci, Vigotski, Vázquez e o próprio Marx, em que lanço olhar crítico à “naturalização” da “cultura” de distorção das teorias/concepções de cientistas, como efeito colateral dos interesses capitalistas na tentativa de manutenção do *status quo*. Nesse mesmo sentido, fiz comentários sobre a importância dos meios de comunicação/informação em massa do Brasil, como ferramentas que podem ser utilizadas para manutenção ou transformação social.

Um dos objetivos deste trabalho era responder às demandas de investigações dentro do campo da EOCTS, com a necessidade de se aprofundar nas discussões sobre referências pedagógicas que orientem práticas em sala de aula. Nesse sentido, apresentei as possibilidades da utilização da PHC na educação científica com orientação CTS. Para isso, fiz o levantamento dos propósitos educacionais da EOCTS e da PHC, seus princípios teóricos e metodológicos, assinalando, no processo, as tessituras possíveis e viáveis entre as duas correntes teóricas.

Acredito ser uma importante contribuição deste trabalho situar o PLACTS como uma **tradição** do movimento CTS que, mesmo passando por um momento histórico repressivo na América Latina nas últimas décadas do século passado, tendo seu movimento enfraquecido, hoje encontra, nas novas gerações de pesquisadores sobre o movimento CTS, aqueles que trazem à tona discussões que são particulares do movimento CTS na América Latina.

Vale retomar as discussões/elaborações teóricas do quinto capítulo desta tese, no qual o objetivo foi o de configurar um quadro teórico para a formação de professores. Conforme eu analisava os dados empíricos da pesquisa e fazia os retornos à literatura, sistematizada neste trabalho como referências bibliográficas, necessários para validações, fui percebendo que, ao mesmo tempo, seria possível dispor orientações para professores que ainda não estão em processos institucionalizados de formação continuada, mas que querem, para sua práxis docente, sugestões para o desenvolvimento de trabalhos na perspectiva da EOCTS, tendo como orientações pedagógicas referências progressistas.

Propus, nesse sentido, ao desenvolver o capítulo quinto, um movimento de argumentações sobre as estruturas macrossociais, em que se encontram os “aparelhos ideológicos” e se estruturam as ações de poder hegemônicas, passando pela prática social, em que todos estamos envolvidos no processo educativo, apresentando elementos importantes para a formação de professores e a constituição de um pensamento crítico-emancipatório para a educação formal de nível básico, afunilando para argumentações sobre a organização de propostas didáticas de ensino de conceitos tecnocientíficos com orientação no campo educacional do movimento CTS e na PHC.

Nesse movimento de construção do quinto capítulo, apresentei um grupo de categorias que considero importantes para a especificidade da formação de professores, quais sejam: Educação Escolar, Ensino Humanista, Formação de Professores e Trabalho Educativo, sendo os três primeiros frutos de convergência entre as correntes teóricas – PHC e EOCTS –, e, assim, explorei os limites e contribuições de ambos para a constituição epistemológica proposta no título desta tese. Sobre a quarta categoria, Trabalho Educativo, apresentei-o como uma importante contribuição da PHC para a EOCTS, por trazer o trabalho como princípio educativo com base no que apreendi nas pedagogias marxiana, vygotskyana e gramsciana.

Para que os tópicos do capítulo cinco guardassem relações mais profundas e filosóficas sobre os elementos de convergência, limites, aproximações e possibilidades entre EOCTS e PHC, utilizei categorias importantes do campo epistemológico educacional, como os conceitos de: abordagem filosófica no ensino, na educação e na formação de professores; contra-hegemonia; práxis; omnilateralidade; politecnia; formação de valores e compromisso político.

Finalizando esse processo de organização do “quadro de referência” para a formação de professores de Ciências nos dois primeiros tópicos, no último tópico deste quinto capítulo apresentei algumas orientações para se sistematizar um projeto de ensino com os principais elementos que emergiram na pesquisa. Essa orientação para a prática pedagógica na perspectiva EOCTS/PHC tem as aproximações, convergências, cooperações e possibilidades concretas dadas a partir de tessituras entre os NS levantados nos capítulos terceiro e quarto e aproximados no capítulo quinto.

Essas afirmações/conclusões que consolidam a tese não devem ser vistas como verdades absolutas e definitivas, muito menos como inquestionáveis. Resultam de uma reflexão filosófica, nos moldes propostos por Saviani (2013c), sendo, assim, uma forma de interpretar os dados levantados, tendo como referência um histórico único de experiência de vida acadêmica, a minha. Enfim, é uma tentativa de objetivar o que do concreto eu abstraí durante esta investigação.

Tenho consciência, também, de que muitos elementos do que estou denominando de quadro de referência encontrarão muitas dificuldades e resistências

dentro da estrutura em que a escola brasileira está situada e, também, por dificuldades enfrentadas pelos professores, como reflexo da cultura do isolamento, individualismo, burocratização etc., que tem se acentuado como reflexo das políticas que tem desvalorizado e precarizado o trabalho docente.

Dessarte, uma importante contribuição da PHC para estudos que pretendem melhorar a didática e o trabalho docente de Ciências é pelo fato de essa vertente teórico-pedagógica buscar atacar a causa do problema, nas macroestruturas e, ao mesmo tempo, sugerir que esse ataque se inicie no problema, invertendo o fluxo de disseminação cultural, que neste caso, iniciaria de baixo para cima.

Feita a reapresentação do percurso investigativo com finalidade de refazer o exercício intelectual que direcionou a apresentação dos resultados de investigação, nessa complexa trama que objetivou aprofundar os temas, levantando elementos que me assegurassem e propor uma afirmação inaugural, nas próximas linhas retomo as categorias centrais como síntese das aproximações e diferenças entre as teorias educacionais PHC e EOCTS, para fazer a afirmação teórica que possa ser considerada a tese central deste trabalho.

Sobre EOCTS, foi possível no presente trabalho ampliar a noção de origem e desenvolvimento a partir de um movimento mais amplo, denominado movimento CTS, que tem suas tradições e origens em tempos histórico e geográficos diferentes, com as principais bases teóricas e epistemológicas que possuem características multidisciplinares, as quais vertem por objetivos em comum e uma preocupação central: Como o desenvolvimento científico e tecnológico conecta-se com outros desenvolvimentos sociais, nas leis, na política, no modo de viver da sociedade, na cultura, na ética e no meio ambiente?

É um movimento educacional que incorpora os conhecimentos construídos no âmbito das investigações sobre o desenvolvimento científico, tecnológico e as inter-relações sociais de vários campos do saber, por isso tem seu desenvolvimento em perspectivas interdisciplinares. Pedagogicamente, o movimento educacional CTS recebe influências variadas, advogando por um ensino contextualizado e interdisciplinar.

Nesse contexto, emergiram vários trabalhos baseados em Aikenhead e em Freire, no cenário nacional, que foram aqui consideradas pedagogias progressistas

e críticas, sendo também possível identificar influências pedagógicas com discursos liberais, como é o caso da vertente construtivista. Em todas as situações, as referências pedagógicas têm como limite a emancipação política e o anúncio de uma nova postura de envolvimento dos egressos, do processo instrutivo, em relação à tomada de decisão sobre o desenvolvimento tecnocientífico.

A PHC, por sua vez, é um movimento educacional-pedagógico de esquerda, preocupado com a marginalização das camadas sociais desprivilegiadas, sendo, assim, uma pedagogia contra-hegemônica, inspirada no marxismo, crítica à exploração do homem pelo homem. Sugere que a educação escolar é um modo privilegiado de se garantir socialmente a emancipação humana e omnilateral. Para isso, propõe a transmissão democrática dos conhecimentos historicamente acumulados pelo homem, os conteúdos clássicos, como direito de todos e dever da escola, permitindo, assim, que os alunos compreendam e participem da sociedade de forma crítica, superando a visão de senso comum.

A ideia, então, na PHC, é socializar o saber sistematizado, nas suas formas mais elaboradas, assegurando aos alunos o domínio dos conhecimentos e conquistas humanas para que eles possam agir na sociedade de maneira diferente.

Com a metodologia investigativa dos NS, foi possível perceber elementos defendidos na **EOCTS** que advogam por esse “agir de maneira diferente na sociedade” de forma mais clara, como exponho nos elementos a seguir:

- ✓ Humanizar a Ciência, apresentando-a de uma nova forma; valorização da natureza da Ciência associada a valores, à ética, a questões ambientais e de desenvolvimento sustentável; Inter-relacionar a Ciência, a Tecnologia com a educação escolar, na promoção de processos de ensino e aprendizagem em uma perspectiva humanista; a valorização de programas de formação de professores e a práxis de docentes que promova a educação pela/na/com Ciência e Tecnologia na perspectiva do movimento educacional CTS.

Esses elementos da **EOCTS** se aproximam de elementos que emergiram na nucleação da **PHC**, que tinham as mesmas preocupações com o formar para “agir diferente na sociedade”:

- ✓ A necessidade de uma educação com formação política na sociedade contemporânea brasileira, numa perspectiva omnilateral, do ser social genérico e histórico; uma educação que humanize para a

emancipação, incorporando elementos naturais historicamente constituídos, reconhecendo as contradições do sistema social em que se está submetido, com postura crítica às ideologias e propostas hegemônicas; propor como basilar a categoria trabalho como princípio educativo e a formação de professores na epistemologia da práxis, constituindo-o como agente de (trans)formação da sociedade.

Nesse sentido, considerando:

- ✓ Os NS da PHC.
- ✓ Os NS da EOCTS.

A minha tese é que a PHC tem os elementos pedagógicos que podem contribuir com o desenvolvimento da EOCTS, em uma perspectiva progressista, crítica, emancipadora. Com a incorporação dos resultados de investigações desenvolvidas, principalmente nas últimas décadas referentes ao movimento educacional CTS, a PHC tem potencial de indicar maneiras de se superar os limites impostos no sistema educacional brasileiro, por políticas públicas que intensificam, no cenário brasileiro, o adaptativismo-crítico, como imposição/disseminação do pensamento neoliberal. Esses elementos pedagógicos da PHC são alimentados no encontro da práxis com a categoria trabalho como princípio educativo, para formar cidadãos histórico-críticos. Na incorporação dos resultados das pesquisas sobre a EOCTS, esta, por sua vez, traz para a PHC, uma base conceitual já clássica, que fora elaborada tendo como objetivo uma nova forma de educar pela Ciência e pela Tecnologia, contribuindo, assim, com o desenvolvimento teórico da PHC, que incorporaria o currículo de ensino de Ciências na perspectiva da EOCTS.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, W. M. J.; ORZELLA, S. Núcleos de significação como instrumento para a apreensão da constituição dos sentidos. **Psicologia Ciência e Profissão**, v. 26, n. 2, p. 222-246, 2006.

_____. Apreensão dos sentidos: aprimorando a proposta dos núcleos de significação. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, Brasília, v. 94, n. 236, p. 299-322, jan./abr. 2013.

_____. Núcleos de significação: uma proposta histórico-dialética de apreensão das significações. **Cadernos de Pesquisa**, v. 45, n. 155, p. 56-75, 2015a.

AGUIAR, W. M; SOARES, J. R.; MACHADO, V. C. Núcleos de Significação: uma proposta metodológica em constante movimento. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 12., 2015, Curitiba. **Anais...** Curitiba: Educere, 2015b.

AIKENHEAD, G. S. The social contract of science: implications for teaching science. In: SOLOMON, Joan; AIKENHEAD, Glen S. (Ed.). **STS education: International perspectives on reform**. New York: Teachers College Press, 1994.

_____. The Humanistic and Cultural Aspects of Science & Technology Education. In: INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR SCIENCE AND TECHNOLOGY EDUCATION (IOSTE) SYMPOSIUM LUBLIN, 11., 2004. **Proceedings...** Poland, July 25-30, 2004.

_____. **Science education for everyday life: evidence-based practice**. New York: Teachers College Press, 2006.

AIRES, J. A; LAMBACH, M. Contextualização do ensino de Química pela problematização e alfabetização científica e tecnológica: uma possibilidade para a formação continuada de professores. **Revista Brasileira de Pesquisa em Ensino de Ciências**, v. 10, n.1, 2010.

ALTHUSSER, L. **Aparelhos Ideológicos de Estado**. 3. ed. Rio de Janeiro: Edições Graal, 1987.

AMORIM, T-A de; GUIVANT, J. S. As controvérsias sobre os riscos do Nanotubo de Carbono. In: KERBAUY, M. T. M.; NOVAES DE ANDRADE, T. H; HAYASHI C. R. M. **Ciência, Tecnologia e Sociedade no Brasil**, Campinas: Ed. Alínea. 2012.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL PELA FORMAÇÃO DOS PROFISSIONAIS DA EDUCAÇÃO – ANFOPE. In: ENCONTRO NACIONAL, 9., 1988, Campinas. **Documento Final...** Campinas/SP, ago. 1988.

AULER, D. **Interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade no Contexto da Formação de Professores de Ciências**. 250f. Tese (Doutorado em Educação) –

Faculdade de Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

_____. Articulação entre pressupostos do educador Paulo Freire e do movimento CTS. **Contexto & Educação**, v. 22, n. 77, p. 167-188, 2007.

AULER, D.; BAZZO, W. A. Reflexões para a implementação do movimento CTS no contexto educacional brasileiro. **Ciência & Educação**, v. 7, n. 1, p. 1-13, 2001.

AULER, D.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científico-tecnológica para quê? **Ensaio**, v. 3, n. 1 p. 1-13, 2001.

_____. Relações estabelecidas por professores: neutralidade, tecnocracia e enfoque CTS. In: SEMINÁRIO IBÉRICO CTS NO ENSINO DAS CIÊNCIAS – Perspectivas Ciência – Tecnologia – Sociedade na Inovação da Educação em Ciência, 3., 2004, Aveiro. **Anais...** Aveiro: Universidade de Aveiro, p. 173-177, 2004.

_____. Educação CTS: Articulação entre Pressupostos do Educador Paulo Freire e Referenciais Ligados ao Movimento CTS. In: SEMINÁRIO IBÉRICO CTS EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS – Las Relaciones CTS en la Educación Científica, 4., 2006, Málaga. **Anais...** Málaga: Universidad de Málaga, 2006. p. 1-7.

_____. Interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade: Relações estabelecidas por professores de ciências. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 4., 2013, Águas de Lindoia. **Atas...** São Paulo: ENPEC, 2013, p.1-13.

AZEVEDO, F. et al. **O manifesto dos pioneiros da educação nova**. São Paulo: Nacional, 1932.

BACZINSKI, A. V. de M. **A implantação oficial da pedagogia histórico-crítica na refe pública do estado do Paraná (1983-1994):** legitimação, resistência e contradições. Campinas: Autores Associados, 2011. (Coleção memória da educação).

BARDIN, L. **Análise de conteúdo:** edição revisada e ampliada. Portugal: Edições 70, 2016.

BARROS, J. D'A. História, narrativa, imagens. Desafios contemporâneos do discurso historiográfico. **Antíteses**, v. 1, n. 1, p. 33-64, jan.-jun. 2008. Disponível em: <<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/antíteses>>. Acesso em: 4 nov. 2017.

BAUMGARTEN, M. O debate público de ciência e tecnologia: divulgação, difusão e popularização. In: KERBAUY, M. T. M.; NOVAES DE ANDRADE, T. H.; HAYASHI C. R. M. **Ciência, Tecnologia e Sociedade no Brasil**. Campinas: Ed. Alínea. 2012.

BAZZO, W. A.; VON-LINSINGEN, I.; PEREIRA, L.T. V. **Introdução aos estudos CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade)**. Madrid: Organização dos Estados Ibero-Americanos para a Educação, a Ciência e a Cultura, 2003.

BENAKOUCHE, T. A contribuição da Teoria Sociológica para o Desenvolvimento dos Estudos em Ciência, Tecnologia e Sociedade. In: KERBAUY, M. T. M.; NOVAES DE ANDRADE, T. H.; HAYASHI C. R. M. **Ciência, Tecnologia e Sociedade no Brasil**. Campinas: Ed. Alínea. 2012.

BERNAL, J. D. **Ciência na História**. Tradução António Neves Pedro. Lisboa: Ed. Livros Horizonte. 1969. 7. v.

BOFF, L. **Sustentabilidade: o que é, o que não é**. Petrópolis: Vozes, 2012.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm>. Acesso em: 5 ago. 2017.

_____. **Lei nº 8.711, de 28 de setembro de 1993**. Dispõe sobre a transformação da Escola Técnica Federal da Bahia em Centro Federal de Educação Tecnológica e dá outras providências. Brasília, 1993. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/1989_1994/L8711.htm#art3>. Acesso em: 3 fev. 2017.

_____. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 23 dez. 1996.

_____. Lei nº 11.892, de 29 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. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 30 dez. 2008, Seção 1, p. 1.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio: Ciências da Natureza Matemática e suas Tecnologias**. Brasília, 2006. 135p.

_____. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. **Resolução CNE/CP 2, de 1 de julho de 2015** – 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, 2015.

BUENO, J. Z. Ética marxista e formação moral na escola. In: MARSIGLIA, A. C. G. (Org.). **Pedagogia Histórico-crítica: 30 anos**. Campinas: Autores Associados, 2011 (Coleção Memória da educação).

CACHAPUZ et al. Do estado da arte da pesquisa em educação em ciências: linhas de pesquisa e o caso “Ciência-Tecnologia-Sociedade”. **Alexandria - Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 1, n. 1, p. 27-49, mar. 2008.

CAMARGO, B. V.; JUSTO, A. M. **Tutorial para uso do software IRAMUTEQ** (Laboratório de Psicologia Social da Comunicação e Cognição - UFSC - Brasil).

2016. Apostila. Disponível em: <http://www.iramuteq.org/documentation/fichiers/Tutorial%20IRaMuTeQ%20em%20p ortugues_17.03.2016.pdf>. Acesso em: jan. 2018.

CAPELO, A.; PEDROSA, M. A. Formação inicial de professores de ciências, problemas atuais e percursos investigativos. In: SANTOS, W. L. P.; AULER, D. (Org.). **CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisas**. Brasília. Editora Universidade de Brasília, 2011.

CARLETTO, M. R.; VON LINSINGEN, I.; DELIZOICOV, D. **Contribuições a uma educação para a sustentabilidade**. In: CONGRESSO IBERO-AMERICANO DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA, SOCIEDAD Y INOVACIÓN, 1., Mesa 16, Palácio de Minería, 2006.

CARSON, R. **Primavera silenciosa**. São Paulo: Melhoramentos, 1969.

CARVALHO, A. M. P. de. Uma metodologia de pesquisa para estudar os processos de ensino e aprendizagem em salas de aula. In: SANTOS, F. M. T. dos; GRECA, I. M. **A pesquisa em ensino de Ciências no Brasil e suas metodologias**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2006.

CARVALHO, M. Construtivismo, pluralismo metodológico e formação de professores para o ensino de ciências naturais. **Semina: Ciências Biológicas e da Saúde**, Londrina, v. 26, n. 2, p. 83-94, jul./dez. 2005.

CARVALHO, T. R.; CHRISPINO, A. Uma concepção humanista e a abordagem CTS: contribuições para a formação de profissionais de ciência e tecnologia. In: CONGRESO INTERNACIONAL SOBRE INVESTIGACIÓN EN LA DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS, 9., 2013, Girona. **Anais...** Girona, 9-12 set. 2013. p. 715-719.

CAVALCANTI, C. Meio ambiente, Celso Furtado e o desenvolvimento como falácia. **Ambiente & Sociedade**, v. 5, n. 2, p. 73-84, 2002.

_____. Sustentabilidade: mantra ou escolha moral? Uma abordagem ecológico-econômica. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 26, n. 74, p. 35-50, 2012.

CHASSOT, A. Outro marco zero para uma história da ciência latino-americana. **Química Nova na Escola**, ano 7, p. 42-45, 2001.

CHRISPINO, A. **Introdução aos Enfoques CTS – Ciência, Tecnologia e Sociedade – na educação e no ensino**. Documento de trabalho n. 4 de IBERCIÊNCIA, 2016. Disponível em: <<http://www.oei.es/historico/divulgacioncientifica/?Introducao-aos-Enfoques-CTS-Ciencia-Tecnologia-e-Sociedade-na-educacao-e-no>>. Acesso em: 25 nov. 2017.

CHRISPINO, A. et al. A Área CTS no Brasil Vista Como Rede Social: onde aprendemos? **Ciência & Educação**, v. 19, n. 2, p. 455-479, 2013.

COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO – CMMAD. **Nosso futuro comum**. 2. ed. Tradução de *Our common future*. Rio de Janeiro: Editora da Fundação Getúlio Vargas, 1991.

CONTRERAS, J. A. Autonomia de professores. Tradução de Sandra Trabucco Valenzuela. São Paulo: Cortez, 2002. 296p.

CUNHA, M. B. da. **A percepção de ciência e tecnologia dos estudantes de ensino médio e a divulgação científica**. 2009. 363p. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

CURADO SILVA, K. A. P. C. **Professores com formação stricto sensu e o desenvolvimento da pesquisa na educação básica da rede pública de Goiânia: realidades, entraves e possibilidades**. 292f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2008.

_____. A formação de professores na perspectiva crítico-emancipadora. **Linhas Críticas**, Brasília: DF, v. 17, n. 32, p. 13-31, 2011.

CURADO SILVA, K. A. P. C. da; LIMONTA, S. V. A pesquisa na formação e no trabalho dos professores da educação básica. **Revista Diálogo Educacional**, v. 12, n. 37, 2012.

_____. Formação de professores em uma perspectiva crítico-emancipadora: a materialidade da utopia. In: SILVA, Katia Augusta Curado Pinheiro Cordeiro da (Org.). **Formação de professores na perspectiva crítica: resistência e utopia**. Brasília: Universidade de Brasília, 2014.

CURADO SILVA, K. A.P. C; SILVA CRUZ, S. P. da. Formação de professores e a questão da categoria cultura: contribuições do marxismo. **Revista Lugares de Educação [RLE]**, Bananeiras-PB, v. 5, n. 10, p. 181-196, jan/jul., 2015.

DAGNINO, R. Os estudos sobre ciência, tecnologia e sociedade e a abordagem da análise de política: teoria e prática. **Ciência & Ensino**, v. 1, número especial, nov. 2007.

_____. Para uma nova política de ciência e tecnologia na América Latina: contribuições a partir da experiência brasileira. In: KERBAUY, M. T. M.; NOVAES DE ANDRADE, T. H.; HAYASHI C. R. M. **Ciência, Tecnologia e Sociedade no Brasil**. Campinas: Ed. Alínea. 2012.

DAGNINO, R.; NOVAES, H. As forças produtivas e a transição ao socialismo: contrastando as concepções de Paul Singer e István Mészáros. **Org & Demo (Marília)**, v. 8, p. 60-80, 2007.

DAGNINO, R.; SILVA, R. B. da; PADOVANNI, N. Por que a educação em Ciência, Tecnologia e Sociedade vem andando devagar? In: SANTOS, W. L. P. dos; AULER, D. **CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisas**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2011.

DAGNINO, R.; THOMAS, H.; DAVYT, A. El pensamiento en ciencia, tecnologia y soceidad em latinoamérica: una interpretación política de su trayectoria. In: DAGNINO, R.; THOMAS, H. **Ciência, Tecnologia e Sociedade**: uma reflexão latino-americana. Taubaté, SP: Cabral Editora e Livraria Universitária, 2003.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências**: fundamentos e métodos. São Paulo: Cortez, 2002.

DEWEY, J. **Como pensamos**. São Paulo: Editora Nacional, 1959.

DORE, R. Afinal, o que significa o trabalho como princípio educativo em Gramsci?. **Cad. Cedes**, Campinas, v. 34, n. 94, p. 297-316, set./dez., 2014.

DRIVER, R. et al. Constructing scientific knowledge in the classroom. **Educational Researcher**, n. 7, p. 5-12, 1994.

DUARTE, N. **Vigotski e o “aprender a aprender”**: crítica às apropriações neoliberais e pós-modernas da teoria vigotskiana. 5. ed. revisada. Campinas: Autores Associados, 2011.

DUARTE, N. Lukács e Saviani: a ontologia do ser social e a pedagogia histórico-crítica. In: SAVIANI; Demerval; DUARTE, Newton (Org.). **Pedagogia histórico-crítica e luta de classes na educação escolar**. 1. Reimpressão. Campinas: Autores Associados, 2015a. (Coleção polêmicas do nosso tempo).

DUARTE, N. et al. A pedagogia histórico-crítica e o marxismo: equívocos de (mais) uma crítica à obra de Demerval Saviani. **Pedagogia histórico-crítica e luta de classes na educação escolar**. 1. Reimpressão. Campinas: Autores Associados, 2015b. (Coleção polêmicas do nosso tempo).

DURIGUETTO, M. L. A questão dos intelectuais em Gramsci. **Serv. Soc. Soc.**, São Paulo, n. 118, p. 265-293, abr./jun. 2014.

ESTEBAN, M. P. S. **Pesquisa Qualitativa em Educação**: fundamentos e tradições. Trad. Miguel Cabrera. Porto Alegre: AMGH, 2010. 268p.

FEENBERG, A. Introduction: technology and freedom. In: **Alternative Modernity**: the technical turn in philosophy and social theory. University of California Press, 1995. Disponível em: <https://www.sfu.ca/~andrewf/books/Alternative_Modernity.pdf>.

FREIRE, P. **Educação e mudança**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1979.

_____. **Pedagogia da Autonomia**: saberes necessários à prática educativa. 33. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996. 150 p. (Coleção Leitura).

_____. **Pedagogia do Oprimido**. 43. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005. 215p.

FREITAS, H. C. L. de. A (nova) política de formação de professores a prioridade postergada. **Educação e Sociedade**, Campinas, v. 28, n.100 Especial, p. 1203-1230, out. 2007.

FREITAS, W. P. S. de; QUEIRÓS, W. P. de. O estado da arte sobre pesquisas na Formação de Professores de Ciências na Perspectiva Progressista. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 11., 2017, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: UFSC, 3 a 6 jul. 2017.

FRIGOTTO, G. **Educação e crise do capitalismo real**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 1996.

FRIGOTTO, G. O enfoque da dialética materialista histórica na pesquisa educacional. In: FAZENDA, I. (Org.) **Metodologia da pesquisa educacional**. 8. ed. São Paulo: Cortez, 2002.

_____. **Introdução à Educação Escolar Brasileira: história, política e filosofia da educação**. São Paulo: Cortez, 2001.

FRIGOTTO, G; CIAVATTA, M; RAMOS, M. O trabalho como princípio educativo no projeto de educação dos trabalhadores. In: COSTA, H.; CONCEIÇÃO, M. **Educação Integral e Sistema de Reconhecimento e certificação educacional e profissional**. São Paulo: Secretaria Nacional de Formação – CUT, 2005.

GARCÍA, M. I. G.; CEREZO, J. A. L.; LÓPEZ, J. L. L. **Ciencia, Tecnología Y Sociedad**. Una Introducción al estudio Social de la Ciencia y la tecnología. Madrid: Tecnos, 1996.

GASPARIN, J. L. Uma Didática para a Pedagogia Histórico-Crítica. 5. ed. rev. Campinas, SP: Autores Associados, 2012. (Coleção educação contemporânea).

GAUCHE, R. Contribuições para uma análise psicológica do processo de constituição da autonomia do professor. Tese (Doutorado em Psicologia) – Instituto de Psicologia, Universidade de Brasília, Brasília, 2001.

GAUCHE, R. et al. Formação de professores de Química: concepções e proposições. **Química Nova na Escola**, n. 27, p. 26-29, fev. 2008.

GERALDO, A. C. H. **Didática de Ciências Naturais na perspectiva histórico-crítica**. Campinas, SP. Autores Associados, 2009. (Coleção formação de professores).

GHIRALDELLI Jr. P. **História da educação**. São Paulo: Cortez, 2001.

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 6. ed. 5. Reimpressão. São Paulo: Atlas, 2012.

GONZÁLEZ REY, Fernando. **Sujeito e subjetividade: uma aproximação histórico-cultural**. São Paulo: Ed. Thomson, 2003.

GORDILLO, Mariano Martín et al. (Coord.). **Educação, Ciência, Tecnologia e Sociedade**: documentos de trabalho. Centro de Estudos Universitários Superiores da OEI n. 03 Bravo Murillo, 38. 28015 Madrid (Espanha) Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/260540112_Cambiando_la_practica_docente_en_la_ensenanza_de_las_ciencias_a_traves_de_CTS>. Acesso em: 4 mar. 2018.

GRAMSCI A. **Os intelectuais e a organização da cultura**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1978.

_____. **Cadernos do Cárcere**. Edição e tradução Carlos Nelson Coutinho. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1999. v. 1.

_____. **Cadernos do cárcere - Maquiavel**. Notas sobre o Estado e a política. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2000. 428 p. v. 3.

_____. **Cadernos do Cárcere: os intelectuais. O princípio educativo. Jornalismo**. Edição e tradução: Carlos Nelson Coutinho. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2001. v. 2.

_____. **Cadernos do cárcere - O Risorgimento**. Notas sobre a história da Itália. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2002. 461 p. v. 5.

_____. Caderno 12. In: _____. **Cadernos do Cárcere - Os intelectuais. O princípio educativo. Jornalismo**. Edição e Tradução de Carlos Nelson Coutinho. Coedição de Luiz Sérgio Henriques e Marco Aurélio Nogueira. 4. ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2006. v. 2.

HALMENSCHLAGER, K. R. Abordagem temática no Ensino de Ciências: algumas possibilidades. **Vivências**, v. 7, n. 13, p.10-21, out. 2011.

KERBAUY, M. T. M.; NOVAES DE ANDRADE, T. H; HAYASHI C. R. M. **Ciência, Tecnologia e Sociedade no Brasil**. Campinas: Ed. Alínea, 2012.

KUHN, T. **As estruturas das revoluções científicas**. 9. ed. São Paulo: Editora perspectiva, 2007.

LABURU, C. E.; CARVALHO, M.; BATISTA, I. L. Controvérsias Construtivistas. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 18, n. 2, 2001.

LABURU, C. E.; ARRUDA, S. M.; NARDI, R. Pluralismo metodológico no Ensino de Ciências. **Ciência & Educação**, v. 9, n. 2, p. 247-260, 2003. Disponível em: <<http://www.cultura.ufpa.br/ensinofts/artigo5/pluralismociencias.pdf> > Acesso em: 15 set. 2017.

_____. **Elementos fundamentales para la critica de la economia política**. Tradução: José Aricó, Miguel Murmis y Pedro Scaron. 13. ed. México: Siglo xxi editores S.A. Editora, 2006. v. 2 e 3.

_____. **O Capital: crítica da economia política**. 34. ed. Tradução Reginaldo de

Sant'Anna. Rio de Janeiro: Ed. Civilização Brasileira, 2016. Livro 1. v. 1.

LAMBACH, M.; AIRES, J. A. Contextualização do ensino de Química pela problematização e alfabetização científica e tecnológica: uma possibilidade para a formação continuada de professores. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências – RBEC**, v. 10, n. 1, p. 1-15, 2010.

LIMA, F. B. G. **A Formação de Professores nos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia**: um estudo da concepção política. 2012. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade de Brasília, Brasília, 2012.

_____. A Formação de Professores nos Institutos Federais: perfil da oferta. **Revista EIXO**, v. 2, p. 83-105, 2013.

_____. **A discussão sobre a formação de professores nos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia**. In: SILVA, K. A. C. P. C (Org.). **Formação de professores na perspectiva crítica**: resistência e utopia. Brasília: Universidade de Brasília, 2014.

LIMA, F. B. G.; CURADO SILVA, K. A. P. C. A Concepção de Formação de Professores nos Institutos Federais: um estudo dos discursos políticos. **Holos**, Natal, v. 2, p. 03-12, 2014. Disponível em: <<http://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/1987>>.

LINSINGEN, I. V. Perspectiva educacional CTS: aspectos de um campo em consolidação na América Latina. **Ciência & Ensino**, v. 1, número especial, nov. 2007.

MALDANER, Otávio A.; ZANON, Lenir B.; AUTH, Milton A. Pesquisa sobre educação nas Ciências e formação de professores. In: SANTOS, Flávia Maria Teixeira dos; GRECA, Ileana Maria (Org.). **A Pesquisa em Ensino de Ciências no Brasil e suas Metodologias**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2006.

MALDANER, O. L.; ZANON, L. B. A Química Escolar na Inter-Relação com Outros Campos de Saber. In: SANTOS, W. L. P dos; MALDANER, O. A. (Org.). **Ensino de química em foco**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2010. (Coleção Educação em Química).

MANACORDA, M. A. **Marx e a pedagogia moderna**. 2. ed. Campinas: Alínea, 2010.

_____. **O princípio educativo em Gramsci**. Campinas: Alínea, 2013.

MARQUES, I. da C. Possibilidades de Práticas Ontológicas Situadas. In: KERBAUY, M. T. M.; NOVAES DE ANDRADE, T. H; HAYASHI C. R. M. **Ciência, Tecnologia e Sociedade no Brasil**. Campinas: Ed. Alínea. 2012.

MARSIGLIA, Ana Carolina Galvão. A prática pedagógica na perspectiva da pedagogia histórico-crítica. In: MARSIGLIA, Ana C. G. (Org.). **Pedagogia histórico-crítica**: 30 anos. Campinas: Autores Associados, 2011.

MARX, K. **Formações econômicas pré-capitalistas**. São Paulo: Paz e Terra. 1975.

_____. **Manuscritos:** economia y filosofia. Madrid: Aianza Editorial, 1985.

_____. **Teses sobre Feuerbach (1845).** Versão para eBook. Fonte Digital, 1999. Disponível em: <<http://www.ebooksbrasil.org/adobeebook/feuerbach.pdf>>. Acesso em: 14 mai. 2017.

_____. **Elementos fundamentales para la critica de la economia política.** 13. ed. Tradução: José Aricó, Miguel Murmis y Pedro Scaron. México: Siglo xxi editores S.A., 2006. v. 2 e 3.

_____. **Manuscritos econômicos-filosóficos.** 2. reimpr. São Paulo: Boitempo Editorial, 2008.

_____. **O Capital:** crítica da economia política. 34. ed. Tradução Reginaldo de Sant'Anna. Rio de Janeiro: Ed. Civilização Brasileira, 2016. v. 1 Livro 1.

MARX, K.; ENGELS, F. **Manifesto do Partido Comunista.** Lisboa: Avante!, 1997.

_____. **Textos sobre Educação e Ensino.** Tradução: José Claudinei Lombardi. Educação Eletrônica (e-book). Campinas: Navegando, 2011. Disponível em: <<https://www.marxists.org/portugues/marx/ano/mes/ensino.pdf>> Acesso em: 25 fev. 2018.

MAZZEU, L. T. B. A política educacional e a formação de professores: reflexões sobre os fundamentos teóricos e epistemológicos da reforma. In: MARSIGLIA, A. C. G. (Org.). **Pedagogia Histórico-Crítica:** 30 anos. Campinas: Autores Associados, 2011. (Coleção Memória da Educação).

MELO, L. M. **Uma proposta didática com perspectiva politécnica para o Ensino Médio Integrado:** um estudo de caso no Ensino de Química no curso Técnico em Eletrotécnica. 179f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) – Instituto de Ciências Biológicas/Instituto de Física/Instituto de Química, Universidade de Brasília, Distrito Federal, 2015.

MENDONÇA, N. J. A. de. **A humanização na pedagogia de Paulo Freire.** 2006. 168f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2006.

MIRANDA, E. M. **Tendências das perspectivas Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) nas áreas de educação e ensino de ciências:** uma análise a partir de teses e dissertações brasileiras e portuguesas. 2013. 292f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2013.

MOL, G. S. O Ensino da Química no Ano Internacional da Química. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, v. 1, n. 1, p. 20-35, 2011.

MORAES, R. de A. O método materialista dialético e a consciência. In: CUNHA, C.; SOUSA, J. V.; SILVA, M. A. (Org.). **O método dialético na pesquisa em educação.** Campinas: Autores Associados; Brasília: Faculdade de Educação, Universidade de Brasília, 2014. (Coleção Políticas Públicas de Educação).

MORTIMER, E. F. Construtivismo, mudança conceitual e o ensino de ciências: para onde vamos? **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 1, p. 20-39, 1996.

_____. Construindo conhecimento científico em sala de aula. **Química Nova na Escola**, n. 9, p. 31-40, 1999.

NASCIMENTO, E. P. Trajetória da sustentabilidade: do ambiental ao social, do social ao econômico. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 26, n.74, p. 51-64, 2012.

NIQUINI, D. P. **O Grupo Cooperativo: uma metodologia de ensino**. 3. ed. Brasília: Universa, 2006.

OLIVEIRA, L. D. Os “limites do crescimento” 40 anos depois: das “profecias do apocalipse ambiental” ao “futuro comum ecologicamente sustentável”. **Revista Continentes**, Rio de Janeiro, n. 1, p. 72-96, 2012.

OLIVEIRA R. A.; SILVA A. P. B. A História da Ciência no Ensino: diferentes enfoques e suas implicações na compreensão da Ciência. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS – ENPEC, 8., 2011, Campinas. **Atas...** Campinas: Unicamp, 2011. Disponível em: <<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R0227-1.pdf>>. Acesso em: 11 dez. 2017.

ORSO, P. J.; MALANCHEN, J. Pedagogia Histórico-Crítica e a defesa do saber objetivo como centro do currículo escolar. In: SEMINÁRIO NACIONAL DO HISTEDBR, 10., 2016, Campinas. **Anais...** Disponível em: <<https://www.fe.unicamp.br/eventos/histedbr2016/anais/>>. Acesso em: 28 dez. 2017.

PALACIOS, E. M. G et al. **Ciencia, Tecnología y Sociedad: una aproximación conceptual**. , Madrid España: OEI, 2001.

PAULO NETTO, J. **Introdução ao estudo de Marx**. São Paulo: Expressão Popular, 2011.

_____. Ainda vale a pena ler J. D. Bernal, o sábio. **Blog da BOITEMPO**. Disponível em: <<https://blogdaboitempo.com.br/2016/06/10/ainda-vale-a-pena-ler-j-d-bernal-o-sabio/>>. Acesso em: 14 out. 2017.

PÉREZ, D. G et al. Para uma imagem não deformada do trabalho científico. **Ciência & Educação**, v. 7, n. 2, p. 125-153, 2001.

PILLETTI, C.; PILLETTI, N. **História da Educação**. 7. ed. 4. impressão. São Paulo: Ática, 2003.

PINCH, T.; BIJKER, W. The Social Construction of Facts and Artifacts: or how the sociology of science and the sociology of technology might benefit each other. **Social Studies of Science** 14, p. 399-441, 1984.

PINHEIRO, B. C. S. **Pedagogia Histórico-Crítica na formação de professores de ciências**. Curitiba: Appris, 2016.

PINHEIRO, N. A. M.; SILVEIRA, R. M. C.F; BAZZO, W. A. Ciência, Tecnologia e Sociedade: a relevância do enfoque CTS para o contexto do ensino médio. **Ciência & Educação**, v. 13, n. 1, p. 71-84, 2007.

PRATA, R. V. **A cidadania nos livros didáticos de ciências**: mudança discursiva, mediações e tensões na dinâmica de produção das coleções didáticas para a educação pública. 190 f. Tese (Doutorado em Educação) – Departamento de Educação, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2011.

QUELUZ, G. L.; MERKLE, L. E. Ciência, Tecnologia e Desenvolvimento Nacional no Pensamento de Álvaro Vieira Pinto e Alberto Guerreiro Ramos. In: KERBAUY, M. T. M.; NOVAES DE ANDRADE, T. H; HAYASHI C. R. M. **Ciência, Tecnologia e Sociedade no Brasil**. Campinas: Ed. Alínea. 2012.

REGO, T. C. **Vygotsky**: uma perspectiva histórico-cultural da educação. 25. ed. Petrópolis: Vozes, 2014.

RIBEIRO, T. V. **O Subcampo Brasileiro de Pesquisa em Ensino de Ciências CTS (Ciência-Tecnologia-Sociedade)**: um espaço em construção. 292f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2015.

RIBEIRO, T. V.; SANTOS, A. T.; GENOVESE, L. G. R.; A História Dominante do Movimento CTS e o seu Papel no Subcampo Brasileiro de Pesquisa em Ensino de Ciências CTS. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (RBPEC)**, v. 17, n. 1, p. 13-43, abr. 2017.

RIBEIRO, S. dos C. E.; SOBRAL, M. K; JATAÍ, R. P. Omnilateralidade, Politecnia, Escola unitária e educação tecnológica: uma análise marxista. JORNADA INTERNACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EM ANTONIO GRAMSCI, 1.; JORNADA REGIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EM ANTONIO GRAMSCI, 7., 2016, Fortaleza. **Anais...** Disponível em: <<http://www.ggramsci.faced.ufc.br/wp-content/uploads/2017/06/OMNILATERALIDADE-POLITECNIA-ESCOLA-UNIT%C3%81RIA-E-EDUCA%C3%87%C3%83O-TECNOL%C3%93GICA-UMA-AN%C3%81LISE-MARXISTA.pdf>> Acesso em: 26 nov. 2017.

ROSA, I. S. C; LANDIM, M. F. O enfoque CTSA no ensino de ecologia: concepções e práticas de professores do Ensino Médio. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 17, n. 1, p. 263-289, 2018.

SÁ, S. da S.; SANTOS, W. L. P. dos. Constituição de identidades em um curso de licenciatura em química. **Revista Brasileira de Educação**, v. 22, n. 69, abr.-jun. 2017.

SANTOS, W. L. P. Química & Sociedade: Letramento Científico e Cidadania. In: ENCONTRO DE DEBATES SOBRE O ENSINO DE QUÍMICA, 25., 2005, Ijuí-RS. **Anais...** Ijuí-RS: Edeq, 2005. CD-rom.

_____. Letramento em química, educação planetária e inclusão social. **Química Nova**, São Paulo, v. 29, n. 3, p. 611-620, 2006.

_____. Contextualização no ensino de Ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. **Ciência & Ensino**, v. 1, n. especial, p. 1-12, nov. 2007a.

_____. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. **Rev. Bras. Educ.**, v. 12, n. 36, p. 474-550, set./dez. 2007b. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbedu/v12n36/a07v1236.pdf>>.

_____. Educação Científica Humanística em Uma Perspectiva Freireana: resgatando a função do ensino de CTS. **Alexandria – Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 1, n. 1, p. 109-131, mar. 2008.

_____. Scientific literacy: A Freirean perspective as a radical view of humanistic science education. **Science Education (Salem, Mass. Print)**, v. 93, p. 361-382, 2009.

_____. Significado da educação científica com enfoque CTS. In: WILDSON, Luiz Pereira dos Santos; AULER, Décio. (Org.). **CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisas**. Brasília. Editora Universidade de Brasília, 2011. v. 1.

SANTOS, W. L. P.; AULER, D. **CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisas**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2011.

SANTOS, F. M. T. dos; GRECA, I. M.; **A pesquisa em ensino de Ciências no Brasil e suas metodologias**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2006. 440p.

SANTOS, W. L. P.; MALDANER, O. A. (Org.). **Ensino de química em foco**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2010. (Coleção Educação em Química).

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Uma análise dos pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Ensaio**, v. 2, n. 2, p. 1-23, dez. 2000.

_____. Tomada de decisão para ação social responsável no ensino de ciências. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 7, n. 1, p. 95-111, 2001.

SANTOS, W. L. P. dos; SCHNETZLER, R. P. **Educação em Química: compromisso com a cidadania**. 2. ed. Ijuí: Unijuí, 2000. 146 p.

SANTOS, W. L. P. dos et al. Práticas de educação ambiental em aulas de química em uma visão socioambiental: perspectivas e desafios. **Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias**, v. 7, p. 260-270, 2010.

SAVIANI, D. **Educação brasileira: estrutura e sistema**. São Paulo: Saraiva, 1975.

_____. **Ensino público e algumas falas sobre universidade**. São Paulo: Cortez; Campinas: Autores Associados, 1984. (Polêmicas do nosso tempo).

_____. **Sobre a concepção de politecnia**. Rio de Janeiro: EPSJV/ Fiocruz, 1989.

_____. Desafios atuais da pedagogia histórico-crítica. In: SILVA JÚNIOR, Celestino Alves da; SEVERINO, Antônio Joaquim. (Org.). **Demerval Saviani e a educação brasileira: o simpósio de Marília**. São Paulo: Cortez, 1994.

SAVIANI, D. O choque teórico da politecnicidade. **Trabalho, Educação e Saúde**, v. 1, n. 1, p. 131-152, 2003.

_____. **Escola e Democracia**. São Paulo: Cortez, 2008a.

_____. O legado educacional do regime militar. **Cad. Cedes**, Campinas, v. 28, n. 76, p. 291-312, set./dez. 2008b. Disponível em: <<http://www.cedes.unicamp.br>>.

_____. **Educação em diálogo**. Campinas: Autores Associados, 2011a. (Memória da educação).

_____. **Demerval Saviani: pesquisador, professor e educador**. Organização e introdução Diana Gonçalves Vidal. Belo Horizonte: Autêntica Editora/Autores Associados, 2011b. (Coleção Perfis da Educação; 3).

_____. **Pedagogia histórico-crítica: primeiras aproximações**. 11. ed. revista. Campinas: Autores Associados, 2013a. (Coleção Educação Contemporânea).

_____. **História das ideias pedagógicas no Brasil**. Campinas: Autores Associados. 4 ed. 2013b. (Coleção Memória da Educação).

_____. **Educação: do senso comum à consciência filosófica**. Campinas: Autores Associados. 19 ed. 2013c. (Coleção educação contemporânea).

_____. Marxismo, educação e pedagogia. In: SAVIANI; Demerval; DUARTE, Newton (Org.). **Pedagogia histórico-crítica e luta de classes na educação escolar**. 1. Reimpressão. Campinas: Autores Associados, 2015a. (Coleção polêmicas do nosso tempo).

_____. Debate sobre educação, formação humana e ontologia a partir da questão do método dialético. In: SAVIANI; Demerval; DUARTE, Newton (Org.). **Pedagogia histórico-crítica e luta de classes na educação escolar**. 1. Reimpressão. Campinas: Autores Associados, 2015b. (Coleção polêmicas do nosso tempo).

_____. História, Trabalho e educação: comentários sobre as controvérsias internas ao campo marxista. In: SAVIANI; Demerval; DUARTE, Newton (Org.). **Pedagogia histórico-crítica e luta de classes na educação escolar**. 1. Reimpressão. Campinas: Autores Associados, 2015c. (Coleção polêmicas do nosso tempo).

SAVIANI, D.; DUARTE, N. **Pedagogia histórico-crítica e luta de classes na educação escolar**. 1. Reimpressão. Campinas: Autores Associados, 2015. (Coleção polêmicas do nosso tempo).

SCHNETZLER, R. P. Pesquisa em ensino de Química no Brasil: conquistas e perspectivas. **Química nova na Escola**, v. 25, Supl. 1, p. 14-24, 2002.

_____. Pesquisa no ensino de Química e a importância da Química Nova na Escola. **Química Nova na Escola**, n. 20, p. 49-54, 2004.

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

SILVA, A. M. da. O consenso de Washington e a privatização na educação brasileira. **Linhas Críticas**, Brasília, v. 11, n. 21, p. 255-264, jan./jun. 2005.

SILVA, Â. J. da. **Aprendizagem Cooperativa no Ensino de Química: uma proposta de abordagem em sala de aula**. 2007. 132 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Instituto de Física, Instituto de Química, Universidade de Brasília, Distrito Federal, 2007.

SILVA, Â. J. da; ARAÚJO, W. S. de; SANTOS, W. L. P. dos. Analysis of the higher education student's point of view in the taking of decision about SSI approached in the discipline of STS. In: SCIENCE AND TECHNOLOGY EDUCATION FOR A PEACEFUL AND EQUITABLE WORLD, 17., 2016, Braga. **Proceedings...** Braga: 2016.

_____. A controvérsia científica como catalisadora de engajamento sociopolítico. **Indagatio Didactica**, v. 8, n. 1, p. 1901-1916, jul. 2016.

SILVA, R. R., MACHADO, P. F. L.; TUNES, E. Experimentar sem medo de errar. In:

SANTOS, W. L. P.; MALDANER, O. A. (Org.). **Ensino de química em foco**. Ijuí: Unijuí, 2010.

SILVA, Â. J. da; SANTOS, W. L. P. dos. Conhecimento popular e a Educação CTS em oficinas de sabão caseiro. **Indagatio Didactica**, v. 8, n. 1, p. 1931-1946, jul. 2016.

SNOW, Charles P. **As duas culturas e uma segunda leitura: uma versão ampliada das duas culturas e a revolução científica**. São Paulo: EDUSP, 1995.

SOARES, M. **Alfabetização e Letramento**. 6. ed. São Paulo: Contexto, 2010.

SOLOMON, J., AIKENHEAD, G. **STS education: international perspectives on reform**. New York: Teachers College Press, p.47-59

SOUSA, J. V. de. Método materialista histórico-dialético e pesquisa em políticas educacionais: uma relação em permanente construção. In: CUNHA, C.; SOUSA, J. V.; SILVA, M. A. (Org.). **O método dialético na pesquisa em educação**. Campinas: Autores Associados; Brasília: Faculdade de Educação, Universidade de Brasília, 2014. (Coleção Políticas Públicas de Educação).

SOUSA JUNIOR, J. **Marx e a crítica da educação: da expansão liberal-democrática à crise regressivo-destrutiva do Capital**. Aparecida-SP: Idéia & Letras, 2010.

SNYDERS, G. **Escola, classe e luta de classes**. São Paulo: Centauro, 2005.

STRIEDER, R. B. **Abordagens CTS na educação científica no Brasil: sentidos e perspectivas**. 2012. 283f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências) – Instituto de Física, Química, Biociências, Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo.

STRIEDER, R. B. et al. A educação CTS possui respaldo em documentos oficiais brasileiros? **ACTIO – Docência em Ciências**, Curitiba, v. 1, n. 1, p. 87-107, jul./dez. 2016.

SUTIL, N. et al. CTS e CTSA em periódicos nacionais em ensino de Ciências/Física (2000-2007): considerações sobre a prática educacional em Física. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, 11., 2008, Curitiba. **Anais...** Curitiba: EPEF, 2008.

TARDIF, M. **Saberes Docentes e formação profissional**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2003.

TEIXEIRA, P. M. M. A educação científica sob a perspectiva da Pedagogia Histórico-crítica e do movimento C.T.S. no ensino de ciências. **Ciência & Educação**, v. 9, n. 2, p. 177-190, 2003.

TONET, I. **Educação, cidadania e emancipação humana**. Ijuí: Unijuí, 2005.

TRIGUEIRO, M. G. S. A regulação na atividade bioprospectiva: considerações sobre a realidade brasileira. In: KERBAUY, M. T. M.; NOVAES DE ANDRADE, T. H; HAYASHI C. R. M. **Ciência, Tecnologia e Sociedade no Brasil**. Campinas: Ed. Alínea, 2012.

VAZQUEZ, A. S. **Filosofia da Práxis**. São Paulo: Expressão Popular, 2011.

VYGOTSKI, L. S. **Psicologia Pedagógica**. Porto Alegre: Artmed, 2003.

_____. **Pensamento e linguagem**. Tradução Jefferson Luiz Camargo. 4. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2008.

VILCHES, A.; GIL PÉREZ, D.; PRAIA, J. De CTS a CTSA: educação por um futuro sustentável. In: SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; AULER, Décio. (Org.). **CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisas**. Brasília. Editora Universidade de Brasília, 2011. v. 1.

VIVIAN, R. P. **O trabalho como princípio educativo: algumas reflexões**. Anais educere, PUC: Paraná, 2008. Disponível em: <http://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2008/225_776.pdf>. Acesso em: 22 jan. 2018.

VON LINSINGEN, I. O enfoque CTS e a educação tecnológica: origens, razões e convergências curriculares. In: CONGRESO CHILEO DE INGENIERÍA MECÁNICA, 11., 2004, Antofagasta. **Anais...** Antofagasta: Cocin, 2004. v. 1. p. 1-11. Disponível em: <<http://www.nepet.ufsc.br/Artigos/Texto/CTS%20e%20EducTec.pdf>>. Acesso em: 19 nov. 2016.

_____. Perspectiva educacional CTS: aspectos de um campo em consolidação na América Latina. **Ciência & Ensino**, v. 1, número especial, p. 1- 19, nov. 2007.

VON LINSINGEN, I.; NASCIMENTO, T. G. Articulações entre o enfoque CTS e a pedagogia de Paulo Freire como base para o ensino de ciências. **Revista Convergência**, Toluca, México, v. 13, n. 42, p. 95-116, 2006.

ANEXOS

ANEXO I – Capes EOCTS

Autor(A)	Título	Título Ano	Indicadores do Glossário Axiológico RPS "pesquisa em ação"
1 VIECHENESKI, JULIANA PINTO. ' 170 f.	SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS: SUBSÍDIOS TEÓRICO-PRÁTICOS PARA A INICIAÇÃO À ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA	Mestrado 08/02/2013	Sequência didática; orientações epistemológicas CTS; enfoque CTS; abordagem temática (alimentação humana); processo de alfabetização científica. Palavras-chave: Alfabetização Científica. Ensino de Ciências. Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Alfabetização da língua materna. Enfoque: Organização didática com temática CTS.
2 BARROS, RODRIGO TREVISANO DE. ' 60 f.	CTS NO ENSINO MÉDIO: CONTRIBUIÇÕES DE UMA DISCIPLINA PARA UMA PERCEPÇÃO MAIS HUMANÍSTICA DA CIÊNCIA	Mestrado 01/03/2013	Papel social da EC; sociedade mais crítica e participativa; tomada de decisão CTS; visão humanística de Ciências; letramento científico; alfabetização científica; enculturação científica; proposta didática; alunos constroem uma problemática; atividade investigativa; tomada de decisões; questões sociocientíficas; dilemas/temas controversos; PARSEL (popularidade e relevância da educação científica para a literacia). Pedagogia de Freire; contextualização; aprendizagem por resolução de problemas; ausência de métodos e técnicas exclusivos de uma educação CTS; destaca práticas difundidas (p. 29) Palavras-chave: Alfabetização científica. CTS. Módulos educacionais. Ensino Médio. Enfoque: Organização didática com temática CTS.
3 RUI, HELANIA MARA GRIPPA	ATIVIDADES INVESTIGATIVAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS: UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA SOBRE O TEMA FUNGOS PARA O ENSINO FUNDAMENTAL	Mestrado SOLICITAR DISS. AO AUTOR, NÃO ENCONT. NA SUCUPIRA NEM GOOGLE. 10/06/2013	Ensino investigativo; professor mediador; contrapondo-se às atividades tradicionais; sequência didática; abordagem temática (tema Fungos); Pedagogia Dialógico-Problematizadora; Momentos pedagógicos de Delizoicov; (problematização inicial, organização do conhecimento e aplicação do conhecimento); abordagem CTS; ambiente colaborativo; ambiente participativo; ambiente dialógico; alfabetização científica; saberes cotidianos; saberes científicos. Palavras-chave: Educação em Ciências. Educação CTS. Educação CTSA. Ensino fundamental. Ensino investigativo. Educação pública. Enfoque: Organização didática com temática CTS.
4 SOUSA, GRASIELLE PEREIRA	EDUCAÇÃO CTS E GENÉTICA, ELEMENTOS PARA A SALA DE AULA: POTENCIALIDADES E DESAFIOS	Mestrado 21/06/2013	Experiência de ensino-aprendizagem; enfoque CTS; articulação da tríade CTS; natureza da Ciência; metodologia de ensino; recursos didáticos; perspectivas dos alunos; perspectivas da professora; diversidade de estratégias pedagógicas; interação entre professores; interação entre alunos; interação aluno-professor; abordagem contextualizada; limites e possibilidades da educação CTS; CTS no ensino de Ciências; questões sociocientíficas; formação para a cidadania. Palavras-chave: Educação CTS. Ensino de Ciências. Genética. Enfoque: Organização didática com temática CTS.
5 AMORIM, NADIA RIBEIRO.	ANÁLISE PEDAGÓGICA DO CINECLUBE ESCOLAR PARA DEBATER CIÊNCIA-TECNOLOGIA-SOCIEDADE-AMBIENTE COM ENFOQUE DA PEDAGOGIA HISTÓRICO-CRÍTICA	TRABALHO CONVERGENTE DOS DOIS LEVANTAM. DE DADOS Mestrado 08/07/2013	Projeto de extensão ; Cineclube de ciências; promoção de debates; questões CTSA; filosofia do movimento CTSA; aspectos pedagógicos; Pedagogia de Projeto; Pedagogia Histórico-Crítica; movimento CTSA; construção do conhecimento científico; enfoque CTSA; alfabetização científica; leitura crítica do mundo. Palavras-chave: Alfabetização científica. Pedagogia Histórico-Crítica; Cineclube escolar. Educação em Ciências. Educação básica. Educação pública. Educação CTS. Educação CTSA. Projetos escolares. Enfoque: Organização didática com temática CTS.
6 SILVA, ANA KAROLINE MAIA DA 158 f.	ABORDAGEM DE TEMAS CTS EM UMA ESCOLA PARTICULAR: ANÁLISE DE UMA EXPERIÊNCIA VIVENCIADA	Mestrado 29/08/2013	Proposta pedagógica; ensino com enfoque CTS; abordagem CTS; formação de cidadãos; inter-relações CTS; orientações Curriculares do MEC; vestibular; sequência didática; abordagem temática (poluição atmosférica e química verde); multimeios/técnicas (notícias, vídeos, leitura de textos ou discussão em grupo); temas sociocientíficos; práticas para a cidadania; ensino contextualizado; temas sociocientíficos; educação científica; cultura científica; divulgação científica; tomada de decisão; problemas; Paulo Freire; educando participativo na sociedade; educação humanística; enfoque sociocientífico; professor educador; contexto social e cultural dos educandos; educar para a cidadania; educar para a democracia; contextualização do ensino; Química e a formação cidadã; fins da educação básica; valores morais; problemas sociais; efeitos ambientais; educadores conservadores; letramento científico; linguagem científica; argumentação científica; uso social da Ciência; mídia; abordagem interdisciplinar; ensino de Ciências; natureza do conhecimento científico; discussão em sala de aula; dinâmicas e dialógicas. Palavras-chave: ensino de Química. CTS. Poluição atmosférica. Química verde.

				Enfoque: Organização didática com temática CTS.
7	KOSCIANSKI, PATRICIA VANAT 124 f.	A QUÍMICA NA JUNK FOOD: UMA PROPOSTA PARA O ENSINO DE LIGAÇÕES QUÍMICAS POR MEIO DO ENFOQUE CTS	Mestrado 30/08/2013	<p>Estratégias de ensino; enfoque CTS; controversa científica (<i>Junk Food</i> = comida não saudável); conhecimento científico; aspectos cotidianos; CTS para a cidadania; interdisciplinaridade; cotidiano; pensamento crítico; processos sociais, políticos e econômicos; formação do cidadão; tomada de decisão; estratégias de ensino alternativas; implicações CTS; conhecimentos prévios; atividade temática; ensino para a cidadania; enfoque CTS; Química no contexto escolar; ferramentas culturais; compreensão do mundo; transforma a realidade social; ambiente de reflexão; visão crítica do mundo; conhecimento cotidiano; impacto ambiental; atitudes e valores; professor papel de articulador; zonas de confronto; aprendizagem mais crítica; ensino contextualizado; máscaras midiáticas; bem-estar social; papel social da escola; cultura epistemológica sobre as competências; interdisciplinar; direitos dos cidadãos; enxerto CTS; valores sociais, éticos e de cidadania; conhecimentos prévios dos alunos (está em consonância com a PHC, talvez seja uma categoria base de convergência).</p> <p>Palavras-chave: Ensino de Química para a cidadania. Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS). Ligações químicas. Junk (lixo).</p> <p>Enfoque: Organização didática com temática CTS.</p>
8	RESQUETTI, SILVIA OLIVEIRA	UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DA RADIOATIVIDADE NO NÍVEL MÉDIO, COM ENFOQUE NA HISTÓRIA E FILOSOFIA DA CIÊNCIA E NO MOVIMENTO CTS	Doutorado 21/10/2013	<p>Enfoque CTS; História e Filosofia da Ciência (HFC); construção de proposta, exercício da cidadania, abordagem CTS no contexto social. Estratégia de ensino de Santos e Mortimer (2002); professor gerenciar debates; <i>conhecimentos prévios</i>; conteúdos <i>significativos</i>; <i>desafio alcançável</i>; <i>conflito cognitivo</i>; <i>atitude favorável</i>; <i>autoestima</i> do estudante; <i>o aprender a aprender</i>; tomar-se autônomo; sequência didática; liberdade intelectual dos alunos.</p> <p>Palavras-chave: Física Moderna e Contemporânea. Radioatividade. Ensino Médio. Professores de Física.</p> <p>Enfoque: Organização didática com temática CTS.</p>
9	LUZ, TIAGO SOUZA DA.	ÁGUA COMO TEMA CIÊNCIA-TECNOLOGIA-SOCIEDADE-AMBIENTE NA PERSPECTIVA DA ECOLOGIA	Mestrado 17/11/2013	<p>Concepção CTS; ecopedagogia; Pedagogia Freireana; teoria da complexidade; Holismo; sustentabilidade; formação de cidadãos planetários; sequência didática; abordagem temática (água); tomada de decisão; conhecimento prévio; aulas dialógicas; protagonismo dos alunos; participação social; educação científica; letramento científico; movimento CTS; educação ambiental; enfoque CTSA; convergências CTS-Freire; contextualização; cultura científica; prática docente como ação social; pedagogia crítica; a abordagem temática; perspectiva interdisciplinar tema controverso; tema de significado social; investigação temática; curiosidade epistemológica; experiência sociocultural; compreensão da totalidade; caráter interdisciplinar; leitura de texto e da realidade, práxis, consciência e ação.</p> <p>Palavras-chave: CTSA. Perspectiva freireana. Ecopedagogia. Água.</p> <p>Enfoque: Organização didática com temática CTS.</p>
10	PINTO, JOSE ANTONIO. ' 204 f.	MUDANÇAS NAS CRENÇAS E ATITUDES SOBRE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE (CTS) IDENTIFICADAS A PARTIR DE UMA INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA COM PROFESSORES EM FORMAÇÃO	Doutorado 09/12/2013	<p>Crenças e atitudes; CTS; intervenção/formação em Licenciatura. <i>Pearcts</i>; atitudes CTS; Sequências Didáticas (SD); tomadas de decisões; alfabetização científica, letramento científico; aplicações da C&T no seu cotidiano; contextualização; abordagem CTS; competências e habilidades; prática do questionamento e da investigação; programa de ensino; contexto sociocultural histórico; transposição didática; estratégias didáticas discussão e debate.</p> <p>Palavras-chave: CTS. NdC&T. Formação cidadã. Formação inicial.</p> <p>Enfoque: Organização didática com temática CTS.</p>
11	LIMA, JOAO MARCOS MACHUCA DE. undefined f.	ESTUDO DO PROCESSO DE ELABORAÇÃO DE UMA UNIDADE DIDÁTICA SOBRE POLUIÇÃO	Mestrado 17/01/2014	<p>Sequência Didática; abordagem temática (poluição); enfoque CTS; abordagem CTS; prática social efetiva; ferramenta didático-metodológica; compreensão e tomada de decisão; prática multidisciplinar; construção de conhecimento; acesso à informação; participação individual e coletiva; fortalecimento da cidadania; educação cidadã; participação individual e coletiva; aluno sujeito da sua aprendizagem; mediação; facilitação; interação sujeito e ambiente da sala de aula; construtivismo; conhecimentos prévios; multiplicidade de atividades de ensino; aprenda a aprender; proposta didática sequencial de Aikenhead-CTS; senso comum; contextualização; socioconstrutivismo; letramento científico; contextualização; ZDP; conflito cognitivo; articulação Freire-CTS; mobilização do conhecimento científico no exercício de atitudes e valores.</p> <p>Palavras-chave: Ensino de Ciências. Poluição. CTS. Sequência Didática.</p> <p>Enfoque: Organização didática com temática CTS.</p>
12	NEVES, JOBERT DE OLIVEIRA.	ANÁLISE DE UMA INTERVENÇÃO COM ABORDAGEM EM CIÊNCIA TECNOLOGIA E SOCIEDADE NO ENSINO DE QUÍMICA	Mestrado 07/02/2014	<p>Abordagem CTS; proposta didática de Aikenhead-CTS; contextualizada, problematizadora; interdisciplinar; valores éticos e culturais; tomada de decisões; construtivismo; competências; contextualização.</p> <p>Palavras-chave: CTS. Ensino de Química. Soluções. Ensino Médio. Enfoque: Organização didática com temática CTS.</p>

13	CARNEIRO, MARCELLA ERMELINDA COVIELLO. '68 f.	TÉCNICA DE CONTROVÉRSIA APLICADA AO TABAGISMO	Mestrado 12/02/2014	Controvérsia científica; contextualizado; fundamentos CTS; abordagem temática (tabagismo); formação de cidadãos mais críticos; participativos; compromisso social; tomada de decisões; alfabetização científica. Enfoque: Organização didática com temática CTS.
14	ABREU, TEO BUENO DE 160 f.	O DISCURSO CTS NO CONTEXTO ESCOLAR: UM ESTUDO DE CASO DE UMA IMPLEMENTAÇÃO DE UMA UNIDADE DIDÁTICA	Doutorado 24/02/2014	Unidade didática; abordagem temática (energia); movimento CTS; interações discursivas; <i>enxertos</i> CTS Palavras-chave: Ensino de Biologia. CTS. Análise crítica do discurso. abordagem socialmente situada para o ensino de Ciências. Enfoque: Organização didática com temática CTS.
15	FIGUEIRA, RAFAEL	ABORDAGEM TEMÁTICA E A INTRODUÇÃO DE CONTEÚDOS DE FÍSICA MODERNA E CONTEMPORÂNEA NO ENSINO MÉDIO: UMA PRIMEIRA APROXIMAÇÃO	Mestrado 27/02/2014	Formação para cidadania; ensino contextualizado; abordagem temática; compreensão do mundo; perspectiva freireana; enfoque CTS; aproximação Freire-CTS; postura cidadã; abordagens temáticas; implicações socioambientais. Palavras-chave: Física moderna e contemporânea. Abordagem temática. Abordagem CTS. Temas freireanos. Educação. Enfoque: Organização didática com temática CTS.
16	KIEL, CRISTIANE APARECIDA. 149 f.	ORIENTAÇÃO SEXUAL NO ESPAÇO ESCOLAR PARA ALUNOS DO ENSINO MÉDIO SOB A PERSPECTIVA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE (CTS)	Mestrado 28/02/2014	Enfoque CTS; abordagem temática (educação sexual); propostas metodológicas; tomada de decisão; contextualização; guia didático. Palavras-chave: Educação Básica. Sexualidade. Ciência Tecnologia e Sociedade (CTS). Ensino de Ciências. Conscientização. Enfoque: Organização didática com temática CTS.
17	PORTO, MARIA DE LOURDES OLIVEIRA.	O ENSINO DE BIOLOGIA NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS (EJA) POR MEIO DO ENFOQUE: CIÊNCIA - TECNOLOGIA - SOCIEDADE (CTS); ANÁLISE DE UMA PROPOSTA DESENVOLVIDA	ARTICULA CTS E PHC; Mestrado 26/03/2014	EJA, enfoque CTS, Pedagogia Histórico Crítica, (1) articulação da tríade CTS, (2) prática didático-pedagógica; (3) percepções dos sujeitos da pesquisa sobre o processo desenvolvido, organização didática, natureza da Ciência e da Tecnologia, prática educativa. Palavras-chave: Educação de Jovens e Adultos (EJA). Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS). Pedagogia Histórico-Crítica (PHC). Ensino de Biologia. Enfoque: Organização didática com temática CTS. Enfoque: Elementos da PHC na Educação Científica.
18	CUNHA, ANDREIA CRISTINA. 120 f.	AGROTÓXICOS: UMA PROPOSTA SOCIOAMBIENTAL REFLEXIVA PARA DESENVOLVER CONHECIMENTOS QUÍMICOS NUMA PERSPECTIVA CTS	Mestrado 28/03/2014	Sequência didática; abordagem temática (agrotóxicos); Momentos pedagógicos de Delizoicov; tema socioambiental; intervenção pedagógica. Palavras-chave: Ensino de Química. Abordagem Temática. Agrotóxicos. Enfoque: Organização didática com temática CTS.
19	ABREU, DANIELA CAVALCANTE DE.	RESÍDUO ELETRÔNICO: UMA ABORDAGEM CTS PARA PROMOVER A PRÁTICA ARGUMENTATIVA ENTRE ALUNOS DE ENSINO MÉDIO*	Mestrado 07/07/2014	Elaboração e implementação de uma proposição didática; abordagem temática; enfoque CTS; Letramento científico; habilidades argumentativas; conhecimento científico e aspectos sociais, políticos, ambientais e econômicos. Palavras-chave: Resíduo de Equipamento Eletroeletrônico. Argumentação. Eletroquímica. Ensino Médio. Educação Científica e Cidadania. Enfoque: Organização didática com temática CTS.
20	SILVA, MARCIA ADRIANA DA. 100 f.	VIVENCIAR PARA APREENDER: O MEIO AMBIENTE COMO CONTEXTO PARA O ENSINO DE POLÍMEROS	Mestrado 11/07/2014	Sequência de ensino; enfoque CTSA; Atividades contextualizadas; abordagem temática CTSA; posicionamento crítico reflexivo; formação de cidadãos; instrumentos didáticos; aulas dialogadas; Palavras-chave: Química. Contextualização. Abordagem CTS. Química - estudo e ensino. Enfoque: Organização didática com temática CTS.
21	MARQUES, ALEX MESSIAS. 80 f.	AÇUDE DO CAIS: UMA PROPOSTA DE APLICAÇÃO DE UMA SEQUÊNCIA DE ATIVIDADES DIDÁTICAS EM UM CONTEXTO REAL	Mestrado 24/07/2014	Abordagem CTS; Aprendizagens nos domínios C-T-S; motivação do aluno; abordagem temática; problema cotidiano/contexto real dos alunos; sequência didática; abordagem temática; competências. Palavras-chave: Material didático. CTS. Qualidade da água. Enfoque: Organização didática com temática CTS
22	MACEDO, FRANCISCA LILIANE DE. 123 f.	ABORDANDO AS RELAÇÕES CTS E A SUSTENTABILIDADE NO ENSINO DE QUÍMICA: UMA PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA A PARTIR DO TEMA BIOGÁS	Mestrado 25/07/2014	Sequencia didática; abordagem temática; sustentabilidade; referencial teórico CTS; Palavras-chave: CTS. Sequência Didática. Biogás. Enfoque: Organização didática com temática CTS.
23	SEPINI, RICARDO PEREIRA 100 f.	MUDANÇAS NAS CONCEPÇÕES DE ATITUDES	Doutorado 05/12/2014	Desenvolvimento do pensamento crítico; formação para a cidadania; concepções atitudinais CTS/NdC&T; sequência didática.

RELACIONADAS COM
CIÊNCIA, TECNOLOGIA E
SOCIEDADE (CTS),
IDENTIFICADAS A
PARTIR DE UMA
ATIVIDADE DE ENSINO
COM EMPREGO DE
SEQUÊNCIA DIDÁTICA
(SD) COM ENFOQUE NA
NATUREZA DA CIÊNCIA E
DA TECNOLOGIA
(NDC&T)

Palavras-chave: Ensino de Ciências. Ciência, Tecnologia e Sociedade. Natureza da Ciência e da Tecnologia. Formação cidadã. Sequência didática.

Enfoque: Organização didática com temática CTS

ANEXO II – CAPES PHC no EC

Qde.	Autor(A)	Título	Ano Tipo	Indicadores do Glossário Axiológico RPS "pesquisa em ação"
1	DINARDI, AILTON JESUS.	A PEDAGOGIA HISTÓRICO-CRÍTICA COMO PRÁTICA PEDAGÓGICA EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL COM ENFOQUE EM RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS'	01/02/2005 Dissertação	Adequação da PHC, referencial teórico da PHC na EA, prática social, problematização, instrumentalização, catarse/incorporação, retorno à prática social, contextualizar. Palavras-chave: Educação Ambiental. Pedagogia Histórico-Crítica. Resíduos Sólidos Urbanos. Enfoque: Elementos da PHC na Educação Científica.
2	RANCHE, PRISCILA MACHADO.	A PEDAGOGIA HISTÓRICO-CRÍTICA E A ABORDAGEM DO TEMA ÁGUA SOB A PERSPECTIVA DA SUSTENTABILIDADE'	01/03/2006 Dissertação	Intervenção pedagógica sob perspectiva da PHC, referencial teórico para EA, prática social contextualizada, teoria norteadora, nova prática social, transformação social, momentos metodológicos de Saviani. Palavras-chave: Água. Sustentabilidade. Pedagogia Histórico-Crítica. Educação Ambiental. Enfoque: Elementos da PHC na Educação Científica.
3	GENOVEZ, CINTHIA LETICIA DE CARVALHO ROVERSI.	A POLUIÇÃO DAS ÁGUAS DO RIO BAURU VISTA SOB A PERSPECTIVA DA PEDAGOGIA HISTÓRICO-CRÍTICA'	01/03/2006 Dissertação	Educação Ambiental, cidadãos comprometidos, mudança de valores e atitudes, cinco momentos da PHC. Palavras-chave: Educação Ambiental. Poluição das Águas. Pedagogia Histórico-Crítica Enfoque: Elementos da PHC na Educação Científica.
4	GERALDO, ANTONIO CARLOS HIDALGO.	DIDÁTICA DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA NA PERSPECTIVA DA PEDAGOGIA HISTÓRICO-CRÍTICA'	01/04/2006 Tese	Teoria do ensino de Ciências, PHC e didática geral, princípios metodológicos para o EC, contextualização, problematização, interdisciplinaridade, instrumentalização, enfoque HS, adequação cognitiva, transmissão e assimilação equilibrados, dialogicidade, totalidade, sistematização, enfoques evolutivo e ambiental, métodos de C. Naturais. Palavras-chave: Educação. Didática. Ensino de Ciências. Ensino de Biologia. Enfoque: Elementos da PHC na Educação Científica.
5	ZUQUIERI, RITA DE CÁSSIA BASTOS.	ENSINO DE CIÊNCIAS NA EDUCAÇÃO INFANTIL: ANÁLISES DE PRÁTICA DOCENTES NA ABORDAGEM METODOLÓGICA DA PEDAGOGIA HISTÓRICO-CRÍTICA'	01/06/2007 Dissertação	Educação emancipatória, inspiração na PHC, prática social inicial, problematização; instrumentalização; avaliação da catarse; prática social final, passos metodológicos, abordagem temática.
6	ARAGÃO, AMANDA SILVA	ENSINO DE QUÍMICA PARA ALUNOS CEGOS : DESAFIOS NO ENSINO MÉDIO'	01/04/2012 Dissertação	Plano de aula, pressupostos da PHC, material didático-pedagógico. Palavras-chave: Ensino de Química. Deficiência visual. Elaboração conceitual. Enfoque: Elementos da PHC na Educação Científica.
7	ANUNCIÇÃO, BARBARA CARINE PINHEIRO DA.	(ANÁLISE DE UMA PROPOSTA DE MEDIÇÃO DIDÁTICA CONTEXTUAL PARA A INCORPORAÇÃO DE CONCEITOS CIENTÍFICOS EM QUÍMICA COM BASE NA PERSPECTIVA HISTÓRICO CRÍTICA) CAPES ENSINO DE QUÍMICA NA PERSPECTIVA HISTÓRICO-CRÍTICA: ANÁLISE DE UMA PROPOSTA DE MEDIÇÃO DIDÁTICA CONTEXTUAL NA EDUCAÇÃO DO CAMPO (BANCO DE TESES BAHIA)	01/09/2012 Dissertação	Incorporação de conceitos científicos, contextualização, teoria crítica, proposta metodológica da PHC, instrumentalização, catarse, prática social final, cotidianidade. Palavras-chave: PHC. Educação no campo. Contextualização. Funções orgânicas. Enfoque: Elementos da PHC na Educação Científica.
8	TEIXEIRA, LUCAS ANDRE	FORMAÇÃO DO EDUCADOR AMBIENTAL: REFLEXÕES DE UM PROFESSOR DA ESCOLA PÚBLICA	28/02/2013 Tese	Educação Ambiental, professor intelectual crítico; pedagogia histórico-crítica; prática como objeto de reflexão crítica e dialética; autonomia; formas hegemônicas de se conceber o trabalho educativo. Palavras-chave: Educação ambiental. Formação de professores. Trabalho educativo. Filosofia da práxis. Escola Pública. Enfoque: Elementos da PHC na Educação Científica.
9	AMORIM, NADIA RIBEIRO.	ANÁLISE PEDAGÓGICA DO CINECLUBE ESCOLAR PARA DEBATER CIÊNCIA-TECNOLOGIA-SOCIEDADE- AMBIENTE COM ENFOQUE DA PEDAGOGIA HISTÓRICO-CRÍTICA'	08/07/2013 Dissertação	Articulação PHC no EC e EOCTS, movimento CTSA, Aspectos pedagógicos de cineclube, enfoque CTSA, Pedagogia de projetos, ICjr.

10	ROSSI, ELAINE CRISTINA.	AULAS DE CAMPO EM ESPAÇOS DE EDUCAÇÃO NÃO FORMAL: UMA EXPERIÊNCIA EM EDUCAÇÃO CIENTÍFICA'	27/09/2013 Dissertação	Enfoque CTS, proposta didático-pedagógica orientada pela PHC, Alfabetização científica, Metodologia de Gasparin. Palavras-chave: Aula de campo. Educação científica. Geografia e Ciências. Educação não formal. Ensino Médio. Pedagogia Histórico-Crítica. Educação em Ciências Enfoque: Elementos da PHC na Educação Científica.
11	PORTO, MARIA DE LOURDES OLIVEIRA.	O ENSINO DE BIOLOGIA NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS (EJA) POR MEIO DO ENFOQUE: CIÊNCIA – TECNOLOGIA – SOCIEDADE (CTS): ANÁLISE DE UMA PROPOSTA DESENVOLVIDA	26/03/2014 Dissertação	EJA, enfoque CTS, Pedagogia Histórico Crítica, (1) articulação da tríade CTS; (2) prática didático-pedagógica; (3) percepções dos sujeitos da pesquisa sobre o processo desenvolvido, organização didática, natureza da ciência e da tecnologia, prática educativa. Palavras-chave: Educação de Jovens e Adultos (EJA). Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS). Pedagogia Histórico-Crítica (PHC). Ensino de Biologia. Enfoque: Organização didática com temática CTS. Enfoque: Elementos da PHC na Educação Científica
12	PINTO, SABRINE LINO	A EDUCAÇÃO CIENTÍFICA NO ENSINO FUNDAMENTAL A PARTIR DA HORTA MEDICINAL: UMA PROPOSTA DE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA USANDO A REVISTA CIÊNCIA HOJE DAS CRIANÇAS'	17/09/2014 Dissertação	Alfabetização científica, consciência crítica, proposta pedagógica, abordagem temática, PHC, educação ambiental crítica, Movimento CTSA, sustentabilidade. Palavras-chave: Alfabetização científica. Pedagogia histórico-crítica. Movimento CTSA. CTSA. Horta medicinal. Revista Ciência Hoje das Crianças. Ensino fundamental. Educação em Ciências. Ensino de Ciências. Práticas pedagógicas. Ciências naturais. Enfoque: Organização didática com temática CTS. Enfoque: Elementos da PHC na Educação Científica

ANEXO III – QNEsc 2005 – 2014

Ano	Edição da Revista/Registros CTS ou EOCTS e Pedagogia Histórico-Crítica Obs.: em vermelho artigos CTS – fora do corpus de análise. Em verde artigos de EOCTS componente do corpus; Em azul artigos com referencial pedagógico no EQ.			
2005	21 Sem registro		22 Sem registro	
2006	23 Sem registro		24 Sem registro	
2007	25 1 - A Chuva Ácida da Perspectiva de Tema Social: um estudo com professores de Química (concepções)		26 2 - Educação em Ciência, letramento científico, cidadania (ensaio teórico)	
2008	27 3 - Formação Contínua de Professores para uma Orientação CTS do Ensino de Química: um estudo de caso. 4 - Consensos sobre a Natureza da Ciência: a Ciência e a Tecnologia na Sociedade (concepções)	28 Sem registro	29 Sem registro	30 Sem registro
2009	31(1) O Emprego de Parâmetros Físicos e Químicos para a Avaliação da Qualidade de Águas Naturais: uma proposta para a Educação Química e Ambiental na Perspectiva CTSA (ensino com enfoque CTSA na Ed. Básica, interdisciplinar, prática social)	(2) Sem registro	(3) Alfabetização Científica no Ensino de Química: uma análise dos temas da seção Química e Sociedade da Revista Química Nova na Escola (Revisão de Literatura)	(4) Sem registro
2010	32(1) Sem registro	(2) Sem registro	(3) As Questões Ambientais e a Química dos Sabões e Detergentes (elaboração e aplicação de uma proposta de ensino de Química)	(4) O Lixo Eletroeletrônico: uma abordagem para o ensino fundamental e médio (Projeto experimental pós-palestra)
2011	33(1) Ciência e Tecnologia na Escola: Desenvolvendo Cidadania por meio do Projeto “Biogás – Energia Renovável para o Futuro” (PROJETO EXPERIMENTAL) As fotonovelas no ensino de Química (propostas de ensino de química, ABORDAGEM TEMÁTICA CTSA)	(2) Sem registro	(3) SOS Mogi-Guaçu: Contribuições de um Estudo de Caso para a Educação Química no nível médio (abordagem temática estudo de caso no EM)	(4) Uma proposta alternativa para o ensino de eletroquímica sobre a reatividade de metais (elaboração e aplicação de uma proposta de ensino de química, ABORDAGEM TEMÁTICA)
2012	34(1) Nanotecnologia, um tema para o ensino médio utilizando a abordagem CTSA (projeto de pesquisa ICJR com aplicação de videoaula no 1ano do EM e atividade experimental)	(2) Sem registro	(3) Sem registro	(4) O Projeto Água em Foco como uma Proposta de Formação no PIBID (POJETO PIBID) Compreensões e Significados sobre o PIBID para a Melhoria da Formação de Professores de Biologia, Física e

				Química (PROJETO PIBID)
2013	35(1) A Explicitação do Conhecimento Discente Acerca de Temas Ambientais: reflexões para o ensino de Ciências da Natureza (Análise de concepções em redação argumentativa do Enem)	(2) Cotidiano e Contextualização no Ensino de Química (revisão de literatura sobre contextualização) Cotidiano e Contextualização no Ensino de Química (REFERENCIAIS PEDAGÓGICOS NO EQ)	(3) Sem registro	(4) Sem registro
2014	36(1) Sem registro	(2) Sem registro	(3) Produção de Audiovisual como Recurso Didático para o ensino de Legislação em Curso de Graduação em Química (ES, MATERIAL DIDÁTICO)	(4) Sem registro
10 anos	34 edições; 18 artigos CTS; 5 artigos EOCTS; 1 artigo PHC.			

ANEXO IV – ENEQ 2006 – 2014

Ano	EOCTS		PHC no EC	
	Título	Indicativo	Título	Indicativo
2006	SEM REGISTROS		A Concepção Histórico-Social da Práxis em uma experiência didática na formação de jovens e adultos	Ensino de Ciências, Pedagogia Histórico-Crítica, Didática
2008	Análise de uma sequência didática sobre pilhas e baterias: uma abordagem CTS em sala de aula de química	Sequência didática, abordagem de ensino CTS, ações pedagógicas, contextualização.	SEM REGISTROS	
	Educação Ambiental por meio de tema CTSA: relato e análise de experiência em sala de aula	Abordagem CTSA, EA, abordagem temática, planejamento didático CTSA.		
2010	A Química Forense como unidade temática para o desenvolvimento de uma abordagem de ensino CTS Em Química Orgânica	Recursos didáticos CTS, formação social e intelectual, conteúdo menos abstrato, participação do aluno, motivação e interesse. Contextualização, interdisciplinaridade, capacidade de aprender.	SEM REGISTROS	
	Conceitos e contribuição da poluição no aumento das chuvas ácidas do ponto de vista do ensino CTSA	Ensino CTSA, problemáticas sociais e ambientais, relação conteúdo cotidiano, visão crítica, participação no processo decisório, construtivismo, competências, transformar a realidade, sequencia didática.		
	Contextualizando o conhecimento químico através do tema chuva ácida: uma abordagem CTSA	Plano de aula, abordagem CTSA, relação conteúdo cotidiano, abordagem temática, posicionamento crítico.		
	Elaboração, aplicação e avaliação de uma aula com abordagem CTS de ensino sobre agricultura e a química dos fertilizantes	Aprendizagem significativa, formação para prática cidadã ativa, abordagem de ensino CTS, plano de aula, química no contexto social dos alunos.		
2012	A química dos alimentos e aditivos: A cinética química ensinada sob a perspectiva do Modelo CTS de ensino	Plano de aula, modelo CTS de ensino, abordagem temática, aula expositiva-dialogada, formação crítica, sequencia didática.	Pedagogia Histórico-Crítica: a incorporação de conceitos científicos no discurso em sala de aula.	Perspectiva da teoria crítica, analisando a incorporação de conceitos científicos dentro da proposta metodológica da Pedagogia Histórico-Crítica
	As alterações atmosféricas e a qualidade da água: um tema gerador	Abordagem temática, pressupostos do movimento CTS, Contextualização, Pedagogia freireana, sequencia didática.		
	Possibilidades de abordagem CTS no Ensino Fundamental a partir da poesia "Ode Triunfal" de Fernando Pessoa	Plano de aula, poesia e CTS, enfoque CTS.		
	Simulando um processo de licitação para a aprendizagem de termoquímica relacionada a recursos energéticos	Formação cidadã, metodologias diferenciadas, abordagem CTS, pensamento crítico, abordagem temática, senso crítico dos alunos, competências e habilidades.		
	O Leite como tema motivacional para o ensino de Biomoléculas sob um enfoque CTSA	Sequencia didática, abordagem temática, participação na sociedade,		

	Descarte de equipamentos eletroeletrônicos: Uma abordagem CTS no ensino profissionalizante de Química	Interdisciplinaridade, sequência didática, abordagem CTS, problematização, abordagem temática.		
2014	Vivenciar para apreender: atividades contextualizadas com abordagem CTSA para o ensino de Polímeros	Sequência didática, contextualização, abordagem CTSA, PEA, formação do cidadão.	SEM REGISTROS	
	A temática dos Agrotóxicos à luz do enfoque Ciência Tecnologia e Sociedade (CTS)	Atividades estruturadas, momentos pedagógicos, abordagem temática, enfoque CTS.		
	Contribuições de metodologias diversificadas para a formação crítico/reflexiva de alunos da Educação Básica	Ensino contextualizado formação de cidadãos críticos aulas expositivo/dialogadas formato CTS competências e habilidades.		
	Energia: o que vale a pena?	Momento pedagógico, a problematização inicial abordagem temática, relações CTSA.		
	Abordagem de temas CTS em uma escola particular: análise de uma experiência	Enfoque CTS, formação de cidadãos, experiência pedagógica CTS, temas sociocientíficos, abordagem temática,		
	Agrotóxicos e transgênicos na sala de aula de Química numa abordagem CTS	Uma proposta didática abordagem CTS, abordagem temática.		
	Trabalhando cinética química através da abordagem CTS	Aula contextualizada com o desenvolvimento de metodologias diferenciadas e a utilização de diversos recursos didáticos agentes ativos na sociedade.		
	Uma proposta de abordagem com Enfoque CTS para o estudo dos gases e da cinética química utilizando a temática da qualidade do ar interior	Proposta didática, abordagem temática CTS, alfabetização científica e tecnológica.		
	O ensino de Química na Educação de Jovens e Adultos com enfoque CTSA: sobre a constituição da Matéria	Formar cidadão crítico, EJA, intervenções pedagógicas, abordagem CTS, Análise do discurso, apropriação conceitual, bases sócio-históricas culturais.		
	Tabela Periódica: proposta de uma sequência didática na Perspectiva CTS-Arte	CTS-Arte, sequência didática, aspectos CTS, formação de cidadãos.		
Atividade para abordagem do ciclo de vida de materiais no ensino profissional de química de nível médio	Aspectos socioambientais, abordagem didática, ensino profissional, abordagem temática, sequência didática.			

ANEXO V – ENPEC 2005 – 2013

Ano	EOCTS		PHC no EC	
	Título	Indicativo	Título	Indicativo
2005	Enfoque CTS: configurações curriculares sensíveis a temas contemporâneos	Intervenção curricular CTS, abordagem temática, articulação freire-CTS.	A Pedagogia Histórico-Crítica nas aulas de Biologia com enfoque na poluição das águas.	Educação ambiental, PHC, referencial pedagógico.
	Enfoque CTS: repercussões de uma prática pedagógica transformadora	Prática docente crítica, abordagem CTS, práticas didáticas diversificadas.	A prática de ensino de Ciências e a PHC: um esboço de ensino em nível médio.	Proposta de Gasparin, experiências didática.
			O ensino de Ciências na perspectiva da Pedagogia Histórico-Crítica: primeiras reflexões.	Educação escolar, voltada especialmente às classes populares.
2007	Ensino por CTSA: almejando a alfabetização científica no ensino fundamental	Alfabetização científica, sequencia didática, construção do conhecimento, temática CTSA.	SEM REGISTROS	
	Analisando a implementação de uma abordagem CTS em sala de aula de Química	Abordagem CTS, P. Pedagógica, tema social, suporte às discussões em sala de aula.		
	Avaliando uma proposta de ensino através de temas sociais e prática CTS: o motor a combustão	Abordagem temática, proposta de ensino CTS, abordagem dialógica, tomada de decisões, formação para cidadania crítica, interdisciplinaridade.		
	Desafios de uma prática CTS construída a partir de uma ilha de racionalidade sobre a reciclagem do lixo urbano	Formar cidadão crítico, bem-estar coletivo, ilhas interdisciplinares de racionalidade, relações CTS, abordagem temática, interdisciplinaridade.		
	Pensar o ensino de Ciências a partir do cotidiano: uma abordagem CTS	Conhecimento cotidiano, cultura popular, aprendizagem significativa, contextualização, atividades didáticas, formação cidadã, orientação CTS.		
2009	Uma experiência de CTS em sala de aula: a internacionalização da Amazônia		SEM REGISTROS	
2011	A abordagem CTS em uma atividade didática interdisciplinar de Física e Geografia	Atividade didática interdisciplinar, enfoque CTS, Feenberg, reflexões críticas, participação democrática, abordagem temática, teoria crítica da Tecnologia, atividades didáticas, interdisciplinaridade.	SEM REGISTROS	
	Alfabetização científica e	Ilha de racionalidade,		

	tecnológica e CTS numa ilha de racionalidade sobre consumo consciente de energia elétrica	enfoque CTS, abordagem temática, Alfabetização científica de Fourez, educação CTS, relação escola x cotidiano.		
	Análise de um percurso de ensino sobre o lixo urbano na perspectiva CTSA	Articulação conceitos químicos e aspectos sociais, teia conceitual, perspectiva CTSA.		
	Relações Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) em salas de aula de Educação de Jovens e Adultos (EJA): representações e cidadania	Enfoque CTSA, problematização, abordagem temática, educação como prática para liberdade, concepção dialógico-problematizadora.		
	Contribuições iniciais de uma unidade didática sobre a dengue articulando Educação Ambiental para a Sustentabilidade e o enfoque CTSA destinada a alunos do ensino médio	Enfoque CTSA, EAS, unidade didática, sustentabilidade, abordagem temática.		
2013	Energia Nuclear no ensino médio: desenvolvendo atividades didáticas com enfoque CTSA – uma possibilidade para a formação da cidadania	Atividades pedagógicas, enfoque CTSA, abordagem temática, debate e tomada de atitudes, educação para a cidadania	A formação de professores de Ciências na perspectiva da Pedagogia Histórico-Crítica e do movimento CTS	Pontos convergentes da Pedagogia Histórico-Crítica e da filosofia do Movimento CTSA, segundo Teixeira (2003)
	Limites e possibilidades do uso de situações-problemas como recurso pedagógico: os temas controversos sociocientíficos e as relações CTSA como perspectiva para o ensino de Ciências.	Situação problema, problematização, temas controversos, abordagem temática, posicionamento ético e moral, abordagem metodológica CTSA.	Experimentação didática no ensino de Química numa perspectiva da Pedagogia Histórico-Crítica	Instrumentalização do ensino de Química, Química num contexto político, social, ambiental e histórico,
	Uma proposta de ensino-aprendizagem de Ciências para estudantes da EJA baseada no enfoque CTS	Proposta de EA, EJA, enfoque CTS, metodologia e recursos didáticos, construção da cidadania.	Pedagogia Histórico-Crítica e sistema de complexos temáticos: buscando convergências no ensino de Ciências	Fundamento no materialismo histórico dialético abordagem contextual, visto que ambos tomam a realidade material e social como ponto de partida
	Análise de uma discussão acerca de um dispositivo de movimento perpétuo	Sociologia da Ciência, layout argumentativo, atividade investigativa CTS, aprendizagem ou consolidação conceitual, controvérsia tecnológica.		
	Ilha interdisciplinar da racionalidade: uma experiência no ensino de Química	Senso crítico, tomada de decisão, autonomia, ilha de racionalidade de Fourez, abordagem temática, situação-problema.		
	Interações discursivas em debates sociocientíficos mediados por textos didáticos	Abordagem de QSC, letramento científico, formação para a cidadania, interações discursivas, abordagem temática.		
	Um relato de experiência –	Letramento científico,		

	Pesquisando sobre energia hídrica	construtivismo, construção coletiva de conhecimentos, abordagem temática, resolução de problemas.	
--	-----------------------------------	---	--