

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE CIÊNCIAS
Campus de Bauru
Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência

RAQUEL SANZOVO PIRES DE CAMPOS

A PERSPECTIVA HISTÓRICO-CRÍTICA E PRÁTICA DOCENTE
DE ENSINO DE BIOLOGIA

BAURU – SP

2017

RAQUEL SANZOVO PIRES DE CAMPOS

**A PERSPECTIVA HISTÓRICO-CRÍTICA E PRÁTICA DOCENTE
DE ENSINO DE BIOLOGIA**

Tese apresentada ao programa de Pós-Graduação em educação para a Ciência, da área de concentração Ensino, da Faculdade de Ciências da UNESP/Bauru, como requisito para a Defesa de obtenção do título de Doutor em Educação para Ciência, sob a orientação da Prof^ª. Dr^ª. Luciana Maria Lunardi Campos.

BAURU – SP

2017

Campos, Raquel Sanzovo Pires de
A Pedagogia Histórico-crítica e prática docente de
ensino de Biologia / Raquel Sanzovo Pires de Campos,
2017

181 f. : il.

Orientador: Luciana Maria Lunardi Campos

Tese (Doutorado)-Universidade Estadual
Paulista. Faculdade de Ciências, Bauru, 2017

1. Ensino de Ciências. 2. Pedagogia Histórico-
crítica. 3. Materialismo histórico-dialético. I.
Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências.
II. Título.

ATA DA DEFESA PÚBLICA DA TESE DE DOUTORADO DE RAQUEL SANZOVO PIRES DE CAMPOS, DISCENTE DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO PARA A CIÊNCIA, DA FACULDADE DE CIÊNCIAS - CÂMPUS DE BAURU.

Aos 28 dias do mês de agosto do ano de 2017, às 14:30 horas, no(a) Anfiteatro do Departamento de Química da Faculdade de Ciências - UNESP/Bauru, reuniu-se a Comissão Examinadora da Defesa Pública, composta pelos seguintes membros: Profa. Dra. LUCIANA MARIA LUNARDI CAMPOS - Orientador(a) do(a) Departamento de Educação / Instituto de Biociências - UNESP/Botucatu, Prof. Dr. RENATO EUGENIO DA SILVA DINIZ do(a) Departamento de Educação / Instituto de Biociências - UNESP/Botucatu, Prof. Dr. PAULO MARCELO MARINI TEIXEIRA do(a) Departamento de Ciências Biológicas / Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB, Prof. Dr. JOSE ROBERTO BOETTGER GIARDINETTO do(a) Departamento de Educação / Faculdade de Ciências - UNESP/Bauru, Profa. Dra. ANA CAROLINA GALVÃO MARSIGLIA do(a) Departamento de Teorias do Ensino e Práticas Educacionais / Universidade Federal do Espírito Santo - UFES, sob a presidência do primeiro, a fim de proceder a arguição pública da TESE DE DOUTORADO de RAQUEL SANZOVO PIRES DE CAMPOS, intitulada "**A perspectiva Histórico-crítica e prática docente de ensino de Biologia**". Após a exposição, a discente foi arguida oralmente pelos membros da Comissão Examinadora, tendo recebido o conceito final: APROVADA _____. Nada mais havendo, foi lavrada a presente ata, que após lida e aprovada, foi assinada pelos membros da Comissão Examinadora.



Profa. Dra. LUCIANA MARIA LUNARDI CAMPOS

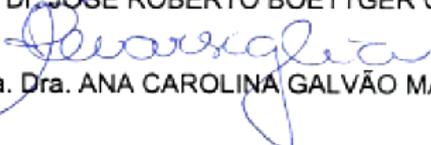


Prof. Dr. RENATO EUGÊNIO DA SILVA DINIZ

Prof. Dr. PAULO MARCELO MARINI TEIXEIRA



Prof. Dr. JOSE ROBERTO BOETTGER GIARDINETTO



Profa. Dra. ANA CAROLINA GALVÃO MARSIGLIA

Em memória de Matheus Gavião de Sousa Neves

AGRADECIMENTOS

À Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, seus professores e funcionários pelas inúmeras oportunidades de formação oferecidas e, em especial, aos colegas da XL turma de Ciências Biológicas do Instituto de Biociências de Botucatu e da VIII turma de Licenciatura em Pedagogia da Faculdade de Ciências de Bauru.

À equipe gestora e aos alunos sujeitos desta pesquisa, pela disponibilidade e disposição em colaborar com o levantamento de dados, contribuindo enormemente para a pesquisa e para a minha própria formação.

Aos coordenadores e membros do Grupo de pesquisa “Formação e Ação de Professores de Ciências e de Educadores Ambientais” que mediaram a elaboração dos valores e referenciais teóricos que possuo sobre a educação e sobre o que é ensinar.

À Isadora Galvanesi pela revisão do texto da tese e sugestões.

Ao professor doutor Paulo Marcelo Marini Teixeira e ao professor doutor Renato Eugênio da Silva Diniz, membros da banca de qualificação e defesa desta tese, pelas grandiosas contribuições que permitiram inúmeras reformulações e reflexões na elaboração desta tese.

Aos professores doutores Ana Carolina Galvão Marsiglia e José Roberto Boettger Giardinetto, membros da banca de tese, pela leitura, sugestões e amplo enriquecimento deste trabalho.

À professora doutora Luciana Maria Lunardi Campos pelas constantes e ricas colaborações, pela postura ética assumida em seu trabalho e, principalmente, pela confiança em mim depositada mais uma vez. Sem esta parceria o desenvolvimento deste trabalho não poderia ser mais prazeroso.

Aos amigos Aline Cristina Domingues, Claudia Yoshiko Tazaki, Fernanda Francisco Ruiz e José Bento Suart Júnior, grandes companheiros e incentivadores do caminho acadêmico traçado.

Ao parceiro de luta diária George Gonçalves dos Passos, com quem compartilho planos, insucessos, conquistas e com quem partilho minha rotina com muito amor e os cuidados da minha maior felicidade, Rúbia Pires de Campos dos Passos.

À minha família, em especial, aos meus pais Francisco Pires de Campos Sobrinho e Regina Sanzovo Pires de Campos, e minha irmã Renata Sanzovo Pires de Campos Bellan, pelo apoio, carinho e acompanhamento durante esta trajetória.

"A natureza é a pedra de toque da dialética e as ciências maternas da natureza dão-nos para esta prova um conjunto abundante de dados extraordinariamente enriquecido a cada dia que passa, provando assim que a natureza se move, em última análise, nos caminhos da dialética e não nos da metafísica, que a natureza não se move na eterna monotonia de um ciclo constantemente repetido, mas percorre uma história efetiva. Antes de mais, é preciso citar Darwin, que vibrou o mais rude golpe à concepção metafísica da natureza, ao demonstrar que toda a natureza orgânica existente, plantas e animais e, por consequência, o homem, também é o produto de um processo de evolução de milhões de anos"

Friedrich Engels

A PERSPECTIVA HISTÓRICO-CRÍTICA E PRÁTICA DOCENTE DE ENSINO DE BIOLOGIA

Resumo

Dadas as condições atuais da escola pública e seu esvaziamento cultural, frutos da sociedade calcada nos valores do capital e na manutenção da estrutura de classes, entendemos como necessária uma pedagogia que tenha como finalidade o avanço social das classes populares por meio da superação da condição de alienação e desvelamento do real: a Pedagogia Histórico-crítica. Neste contexto, no qual a escola reproduz a lógica capitalista que responsabiliza o indivíduo pela sua própria formação, o ensino de Ciências e Biologia contribui ainda mais para esta realidade opressora, aproximando-se dos ideários pedagógicos não críticos. Com o objetivo de compreender como se produz concretamente uma prática pedagógica na perspectiva da Pedagogia Histórico-crítica, no ensino de Biologia, analisando as forças reais que procedem, determinam e ressignificam o desenvolvimento desta prática como fenômeno histórico e social e suas contradições, este trabalho trata-se de uma pesquisa de intervenção pedagógica realizada em uma turma de terceiro ano do Ensino Médio de uma escola pública estadual, de uma cidade do interior do estado de São Paulo. As atividades desenvolvidas nesta pesquisa se deram por meio dos conteúdos clássicos de Taxonomia e Sistemática Biológica e dentro de uma compreensão de mundo materialista histórico-dialética. Nesse processo, buscamos elencar unidades de análise, leis do fenômeno analisado em sua concretude, suas contradições, conflitos e antagonismos, partindo dos fatos empíricos que nos são dados pela realidade, na práxis da própria pesquisadora. Para isso, foram considerados princípios indicados pela fundamentação marxista e da prática pedagógica na Pedagogia Histórico-crítica e suas contribuições teóricas para o ensino de Ciências e Biologia, juntamente com a análise do contexto do Ensino Médio nacional e estadual no cenário liberal. Este trabalho vem em defesa da viabilidade da Pedagogia Histórico-crítica no ensino de Biologia, no Ensino Médio público estadual de São Paulo, e da possível superação das dificuldades postas à exequibilidade da prática concreta, pela própria dimensão emancipatória que se propõe nesta perspectiva, elaborando novas sínteses no plano do conhecimento e no plano da realidade.

Palavras-chaves: Ensino de ciências; Pedagogia Histórico-crítica; Materialismo histórico-dialético; Biologia; Ensino Médio.

A PERSPECTIVE OF HISTORICAL-CRITICAL AND DOCENT PRACTICE OF BIOLOGY TEACHING

Abstract

Given the current conditions of the public school and its cultural emptying, fruits of a society based on the values of capital and on the maintenance of class structures, we understand as necessary a pedagogy which its purpose is the social advancement of the popular classes by overcoming the condition of Alienation and unveiling the reality: the Historical-critical Pedagogy. In this context, in which the school reproduces the capitalist logic that makes the individual responsible for his or her own formation, the Science and Biology teaching contributes even more to this oppressive reality, approaching non-critical pedagogical ideas. In order to understand how a pedagogical practice is concretized in the perspective of Historical-Critical Pedagogy, in the Biology teaching, analyzing the real forces that proceed, determine and re-signify the development of this practice as a historical and social phenomenon and its contradictions, this work is about a pedagogical intervention research carried out in a third year high school class of a state public school in a city in the countryside of São Paulo state. The activities developed in this research were carried out through the classical contents of Taxonomy and Biological Systematics and within an understanding of the historical-dialectical materialistic world. In this process, we seek to list the units of analysis, laws of the phenomenon analyzed in its concreteness, its contradictions, conflicts and antagonisms, starting from the empirical facts that are given to us by reality, in the praxis of the researcher herself. In order to do so, we considered principles indicated by the Marxist foundation and the pedagogical practice in History-critical Pedagogy and his theoretical contributions to the teaching of Sciences and Biology, along with the analysis of the context of the national and state high school in the liberal scenario. This work defends the viability of Historical-Critical Pedagogy in the Biology teaching, in the context of São Paulo State Public High School, and the possible overcome of the difficulties posed to the practicality of concrete practice, by the emancipatory dimension proposed in this perspective, elaborating new syntheses in the plane of knowledge and in the plane of reality.

Keywords: Science education; Historical-critical pedagogy; Historical-dialectical materialism; Biology; High school.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Lista de Quadros

Quadro 1: Conteúdos, Atividades desenvolvidas e Objetivos esperados para a Unidade didática 1 – “Sistema de Classificação Biológica, Sistemática e Taxonomia”.	87
Quadro 2: Conteúdos, Atividades desenvolvidas e Objetivos esperados para a Unidade didática 2 – “O conceito de Espécie”.	88
Quadro 3: Conteúdos, Atividades desenvolvidas e Objetivos esperados para a Unidade didática 3 – “A Espécie Humana”.	89
Quadro 4: Dados produzidos, coletados e analisados nas três unidades didáticas que foram considerados documentos e utilizados como instrumento de pesquisa e análise.	92
Quadro 5: Temáticas abordadas pelos alunos a partir da elaboração de cartazes em grupos com a temática “espécie humana”, nome dos cartazes, quantidade de cartazes e alunos que abordaram cada tema.	117
Quadro 6: Pauta referente à reunião de Aula de trabalho pedagógico coletivo	130
Quadro 7: Respostas individuais e escritas dos alunos (A1 a A38) às questões "O que é espécie?" e "Quando posso considerar que dois seres vivos são da mesma espécie?", recolhidas durante o desenvolvimento da Unidade didática 2 “O conceito de Espécie”.	157
Quadro 8: Respostas individuais e escritas dos alunos (A1 a A38) à questão “Problematize a questão ‘espécie’ quanto à reprodução, questões evolutivas e o surgimento de novas espécies”, recolhida durante o desenvolvimento da Unidade didática 2 “O conceito de Espécie”.	158
Quadro 9: Respostas individuais e escritas dos alunos (A1 a A38) à questão “Quais características me definem como sendo da espécie humana?”, recolhidas durante o desenvolvimento da Unidade didática 3 “A Espécie Humana”.	162
Quadro 10: Participação dos alunos (A1 a A38) nas atividades propostas.	169
Quadro 11: Publicações localizadas na busca pelo termo “Pedagogia Histórico-crítica” entre os campos “Título” e “palavra-chave”, nos periódicos nacionais avaliados como A1 e A2 pelo <i>Qualis</i> da CAPES de 2014, tal como realizado por Zilli et. al (2015), nos anos de 2015 e 2016.	172

Quadro 12: Publicações localizadas na busca pelo termo “Pedagogia Histórico-crítica” entre os campos “Título”, “palavra-chave” e “Resumo” nos anais do evento X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, (X ENPEC, 2015), referência do artigo no evento, autores e respectivo título.	172
Quadro 13: Publicações localizadas na busca pelo termo “Histórico-crítica” e “ciências” entre os campos “Título”, “palavra-chave” e “Resumo” no portal do <i>Scielo</i> em 2016.....	172
Quadro 14: Publicações localizadas na busca pelo termo “Histórico-crítica” e “Biologia: entre os campos “Título”, “palavra-chave” e “Resumo” no portal do <i>Scielo</i>	172
Quadro 15: Publicações localizadas na busca pelo termo “Histórico-crítica” e “biologia” entre os campos “Título”, subtítulo, “palavra-chave” e “Resumo” no portal “Google Acadêmico”.....	173

Lista de Figuras

Figura 1: Fluxograma elaborado inicialmente com os alunos do 3º ano do Ensino Médio na unidade didática “Sistema de Classificação Biológica, Sistemática e Taxonomia”.....	113
Figura 2: Fluxograma final elaborado com os alunos do 3º ano do Ensino Médio na unidade didática "Sistema de Classificação Biológica, Sistemática e Taxonomia".....	114
Figura 3: Fluxograma inicial elaborado com os alunos do 3º ano do Ensino Médio na unidade didática "A Espécie Humana".	116
Figura 4 Fluxograma final elaborado com os alunos do 3º ano do Ensino Médio na unidade didática "A Espécie Humana".	117
Figura 5: Cartaz “Um ser social” elaborado em sala de aula pelo Grupo 8, pelos integrantes: A24 e A38, alunos do 3ºano do Ensino Médio.	118
Figura 6: Cartaz “Objetos e objetivos” elaborado em sala de aula pelo Grupo 2, pelos integrantes: A14; A37, alunos do 3ºano do Ensino Médio.	119
Figura 7: Cartaz “Somos uma espécie única!” elaborado em sala de aula pelo Grupo 4, pelos integrantes: A12; A16; A36, alunos do 3ºano do Ensino Médio.	120
Figura 8: Cartaz “Nós viemos do macaco?” elaborado em sala de aula pelo Grupo 1, pelos integrantes: A1; A2; A21; A25 e A28, alunos do 3ºano do Ensino Médio.....	176
Figura 9: Cartaz “Objetos e objetivos” elaborado em sala de aula pelo Grupo 2, pelos integrantes: A14; A37, alunos do 3ºano do Ensino Médio.	176
Figura 10: Cartaz “Somos todos primatas?” elaborado em sala de aula pelo Grupo 3, pelos integrantes: A11; A20; A22; A23, alunos do 3ºano do Ensino Médio.	177

Figura 11: Cartaz “Somos uma espécie única!” elaborado em sala de aula pelo Grupo 4, pelos integrantes: A12; A16; A36, alunos do 3ºano do Ensino Médio.	177
Figura 12: Cartaz “ <i>Homo sapiens</i> ” elaborado em sala de aula pelo Grupo 5, pelos integrantes A4; A19; A30; A34, alunos do 3ºano do Ensino Médio.	178
Figura 13: Cartaz “A descoberta do fogo” elaborado em sala de aula pelo Grupo 6, pelos integrantes: A3; A13; A18; A26, alunos do 3ºano do Ensino Médio.	178
Figura 14: Cartaz “#Somos todos iguais” elaborado em sala de aula pelo Grupo 7, pelos integrantes: A9; A29; A32; A33; A35, alunos do 3ºano do Ensino Médio.	179
Figura 15: Cartaz “Um ser social” elaborado em sala de aula pelo Grupo 8, pelos integrantes: A24 e A38, alunos do 3ºano do Ensino Médio.	179
Figura 16: Cartaz “Cotas Raciais” elaborado em sala de aula pelo Grupo 9, pelos integrantes: A6; A7; A8; A10; A15 e A17 , alunos do 3ºano do Ensino Médio.	180

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABECS - Associação Brasileira de Ensino de Ciências Sociais.

ABRACE - Associação Brasileira de Pesquisa em artes cênicas.

ABRAPEC - Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em ciências.

ANPED - Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação.

ATPC- Aulas de trabalho pedagógico coletivo.

BNCC - Base Nacional Comum Curricular.

CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior.

CONSEG - Conselho Comunitário de Segurança.

CNE - Conselho Nacional da Educação.

CTS - Movimento Ciência Tecnologia e Sociedade.

CTSA - Movimento Ciência Tecnologia Sociedade e Ambiente.

DCNs - Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (BRASIL, 2013).

DCE - Diretrizes Curriculares Estaduais.

ENEM - Exame Nacional do Ensino Médio

ENPEC - Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências.

FMI - Fundo Monetário Internacional.

HISTEDBR - Grupo de Estudos e Pesquisas. "História, Sociedade e Educação no Brasil".

Faculdade de Educação - UNICAMP.

HTPC - Hora de trabalho pedagógico coletivo.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

IDEB- Índice do Desenvolvimento da Educação Básica.

IDHM - Índice de Desenvolvimento Humano Municipal.

INAF- Indicador de Alfabetismo Funcional.

LDB - Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (BRASIL, 1996).

MEC - Ministério da Educação.

Moodle - Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment.

MP - Medida Provisória.

OECD - Organisation for Economic Co-operation and Development.

OMS - Organização Mundial de Saúde.

PCNs - Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 2000).

PCN+ - Orientações Educacionais Complementares relativas aos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 2002).

PHC - Pedagogia Histórico-crítica.

PISA - *Programme for International Student Assessment*.

PLACTS - Pensamento Latino-americano sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade.

PNHU - Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento.

SBPC - Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência.

SEE-SP - Secretaria da Educação do Estado de São Paulo (SEE-SP).

UFBA - Universidade Federal da Bahia,

UNESP - Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”,

UNICAMP - Universidade Estadual de Campinas.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	16
1 PRINCÍPIOS NORTEADORES DA PRÁTICA PEDAGÓGICA NA PEDAGOGIA HISTÓRICO-CRÍTICA.....	31
2 A PRÁTICA PEDAGÓGICA DE BIOLOGIA E A PEDAGOGIA HISTÓRICO-CRÍTICA.....	47
2.2 Princípios relacionados à prática pedagógica no ensino de Ciências e Biologia na Pedagogia Histórico-crítica.....	58
3 O ENSINO DE BIOLOGIA E O CONTEXTO DO ENSINO MÉDIO DO ESTADO DE SÃO PAULO.....	65
4 METODOLOGIA DE PESQUISA.....	77
4.1 Local de pesquisa e público alvo.....	79
4.2 Definição das temáticas trabalhadas.....	81
4.3 Planejamento das intervenções didáticas.....	84
4.4 Desenvolvimento da intervenção didática.....	90
4.5 Levantamento de dados.....	91
4.5.1 Levantamento de dados nas intervenções didáticas.....	91
4.5.2 Entrevistas.....	92
4.5.3 Apresentação dos dados.....	93
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	94
5.1 O processo de instrumentalização e mediações necessárias.....	95
5.2 Superação do sincretismo inicial.....	111
5.3 A Compreensão de Ciências e Biologia.....	120
5.4 A prática do professor não é isenta.....	124
5.5 Realidade em movimento, o posicionamento político e a resistência.....	127
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	134
7. REFERÊNCIAS.....	139
8. APÊNDICES.....	157
Apêndice 1: Quadros com as respostas dos alunos obtidas às questões escritas.....	157
Apêndice 2- Termo de Consentimento de Participação Livre e Espontânea.....	164
Apêndice 3- Ofício de solicitação do desenvolvimento da pesquisa à direção da escola.....	165

Apêndice 4- Resumo do Conteúdo Programático e das Atividades Desenvolvidas (Anotações em Diário de Classe)	166
Apêndice 5- Atividades Desenvolvidas.....	167
Apêndice 6- Quadro de participações dos alunos (A1 a A38) nas atividades propostas....	169
Apêndice 7- Roteiro Semiestruturado de entrevista.	171
Apêndice 8- Lista de publicações encontradas nos levantamentos realizados.	172
9. ANEXOS	174
Anexo 1 – Poema aluno.....	174
Anexo 2 – Pauta Aula de Trabalho Pedagógico Coletivo	175
Anexo 3 – Cartazes elaborados pelos alunos para a temática “a espécie humana”.....	176

INTRODUÇÃO

O Materialismo Histórico-Dialético é objeto de críticas e tratamento pejorativo pelas correntes de pensamento pós-modernas, que o consideram ultrapassado e incapaz de entender e explicar a realidade atual. A crítica neoliberal considera necessária a busca em “explicar e resolver os problemas sociais mediante a elaboração de novas narrativas abstratas”, justificando-se por meio da negação da atualidade da luta de classes, ao colocá-la como inerente à sociedade capitalista (RODRIGUEZ, 2014, p.132).

Não obstante, Marx, cada vez mais atual, já alertava sobre a “legitimação científica” da existência das classes, como forma de justificar as desigualdades sociais (MARX, 2013).

A partir de uma analogia entre teoria darwinista de seleção natural e a concorrência capitalista, naturalizam-se no discurso neoliberal os processos de competição entre os indivíduos. A utilização deste argumento, dissimula, no entanto, que este tipo de relação necessariamente envolve prejuízos imediatos para uma das partes. Deste modo, empregar-se do conceito de seleção natural como justificativa para existência de classes é legitimar o sucesso de uns sob o fracasso dos outros.

Tanto se apresenta como artificial qualquer aproximação da luta de classes à teoria da seleção natural, que o resultado da luta não indica qual seja realmente o indivíduo biologicamente mais adaptado, mas sim aquele que se encontra “socialmente mais bem armado” (MARX, 2013, p. 27).

Afinal, para Marx,

[...] longe de ser um manancial constante de progresso, a competência vital é, particularmente, quando se exerce entre os homens, causa de extenuação. O que é preciso que haja entre os homens é a ação comum, a solidariedade na luta contra o resto da natureza, devendo ser esta tanto mais fecunda quanto todos os esforços se concentrem nesse ponto, não se desperdiçando uma parte de atividade em uma luta interna (MARX, 2013, p. 26) .

Deste modo, convertendo-se em senso comum, a concepção de mundo hegemônica se difunde, dissimula-se e atua sobre a mentalidade popular, impedindo a expressão elaborada dos interesses populares, ao mesmo tempo em que os convergem em interesses dominantes.

Diferente do que mascara a conjuntura neoliberal, entre os espaços sociais de disputa da hegemonia de classes estão os espaços de formação dos indivíduos e dentre eles, a escola.

São exemplos claros deste processo dissimulante do contexto social e político, os atuais modelos educacionais de escola pública e seus projetos pedagógicos alienantes que

visam não à transmissão do conteúdo historicamente acumulado, mas a transmissão das ideologias da classe dominante¹.

Colocada repetidamente como alavanca para o progresso e acréscimo de riqueza da sociedade, à educação formal brasileira é atribuído um caráter redentor no qual se dá o caminho de superação da marginalidade e equalização de oportunidades entre os indivíduos.

No entanto, esta percepção ingênua discutida por Saviani (2008b) e ainda bastante presente no cotidiano escolar e nas produções teóricas da área já é denunciada pelas primeiras teorias críticas sobre a educação, desde meados da década de 1970.

As teorias conhecidas como críticas não necessariamente trataram apenas de assuntos educacionais. As chamadas teorias críticas da Escola de Frankfurt, por exemplo, são oriundas de um grupo de intelectuais marxistas não ortodoxos que, a partir dos anos 1920, desenvolveram pesquisas e discussões teóricas sobre problemas filosóficos, sociais, culturais, estéticos gerados pelo capitalismo, mas fugindo de um suposto “economicismo determinista” (PUCCI, 2016). Trata-se de um grupo que, mesmo negando a contemporaneidade do materialismo histórico, forneceram uma série de valiosas questões a respeito da compreensão da dinâmica e funcionamento da escola e que são essenciais para compreender a estreita relação entre cultura e poder, e, conseqüentemente, como se dá a prática educativa.

Do mesmo modo, nem todas as teorias críticas negam a contemporaneidade do materialismo histórico, tais como os intelectuais marxistas que assumimos como referências neste trabalho.

Como precursores das primeiras teorias críticas em educação estão: Althusser (1969, 1971), o qual, pela teoria da escola enquanto aparelho ideológico do estado, aponta a escola como reprodutora da sociedade capitalista, uma vez que impõe arbitrariamente, por meio da ação pedagógica, a cultura da classe dominante; Bourdieu e Passeron (1977), com a teoria do sistema de ensino enquanto violência simbólica; e Baudelot e Establet, que, pela teoria da escola dualista, observaram a existência de duas redes escolares, a “secundária-superior” (SS) e a “primária-profissional” (PP), destinadas, respectivamente, às classes dominantes e dominadas. Estes trabalhos, juntamente aos que inspirados neles buscaram discutir esta realidade a partir do contexto brasileiro, desempenharam um papel importante na década de

¹ Segundo Saviani, o domínio da cultura constitui instrumento indispensável para a participação política das massas, por isso a prioridade dada ao processo de transmissão dos conteúdos historicamente acumulados pela humanidade. A utilização do termo “transmissão” na Pedagogia Histórico-crítica sustenta o ato de ensinar como eixo nuclear do trabalho pedagógico (SAVIANI, 2008b).

1970/1980, constituindo-se em armas teóricas utilizadas para advertir a política educacional vigente (GADOTTI, 1998; SAVIANI, 2007).

Oriundas da segunda metade do século passado, essas teorias sobre a educação passam a questionar quais as funções reais das políticas educacionais, denunciando a educação como reprodutora da sociedade em que se insere.

Esta tendência, denominada de crítico-reprodutivista, envolvia teorias que entendiam “não ser possível compreender a educação senão a partir dos seus condicionantes sociais” (SAVIANI, 2007, p. 391). Mas, uma vez que não propunha uma nova maneira de lidar com as escolas, essa crítica não apresentava alternativas para a transformação de tal realidade (GADOTTI, 1998; SAVIANI, 2007). Afinal,

empenham-se, pois, em explicar a problemática educacional retendo-se sempre a seus determinantes objetivos, isto é, à estrutura socioeconômica que condiciona a forma de manifestação dos fenômenos educativos. Mas é reprodutivista porque suas análises chegam invariavelmente à conclusão que a função básica da educação é reproduzir as condições sociais vigentes (SAVIANI, 2007, p. 391).

As teorias crítico-reprodutivistas, mesmo que considerem o papel da escola no processo de dominação, reprodução e manutenção das relações sociais e de produção, ignoraram e desconsideraram a possibilidade de resistência, exaurindo a possibilidade de luta e transformação do modelo classista de sociedade.

Vale ressaltar que essas teorias crítico-reprodutivistas não tinham qualquer intenção de apontar orientações pedagógicas, pois não são, em sentido próprio, “teorias da educação”, e sim “teorias sobre a educação” (SAVIANI, 2007).

Mas, embora tenham se empenhado em explicar o mecanismo de funcionamento da escola tal como está constituída, submetida à sociedade capitalista, e a razão do suposto fracasso escolar, as mesmas representam inúmeros avanços em relação às teorias não críticas, que tentaram resolver o problema da marginalidade por meio da escola, sem jamais terem conseguido êxito e sem ao menos identificarem seus determinantes (SAVIANI, 2008a).

Não há dúvidas, portanto, do mérito da tendência crítico-reprodutivista, que permitiu “sustentação teórica para a resistência ao autoritarismo, para a crítica à pedagogia tecnicista e para desmistificar a crença bastante comum entre os educadores, na autonomia da educação em face das relações sociais” (SAVIANI, 2007, p. 393). Afinal, a criticidade que apresenta está vinculada justamente à forma de compreender a sociedade.

Nesta linha, o que entendemos neste trabalho como pedagogias críticas são aquelas que têm como pontos básicos: a crítica à lógica do capital e a busca pela sua superação, articulando dialeticamente educação e sociedade (SAVIANI, 2007).

Partimos do pressuposto básico que, dadas as condições atuais da sociedade, calcada nos valores do capital e o conseqüente esvaziamento cultural da escola pública, é necessária uma teoria educacional que tenha como finalidade o avanço social das classes populares e, por isso, assumimos a Pedagogia Histórico-crítica como o caminho possível à realidade brasileira.

Em resposta coletiva à necessidade de superação dos limites das pedagogias não críticas e das visões crítico-reprodutivistas, a Pedagogia Histórico-crítica surge no contexto dos debates pedagógicos da década de 1980, resgatando o caráter crítico da compreensão escola-sociedade sem abandonar a dimensão dialética e histórica dos condicionantes e contradições sociais (SAVIANI, 2008a).

A Pedagogia Histórico-crítica está em plena consonância com os pressupostos teóricos e filosóficos que embasam o Materialismo Histórico-dialético e a fundamentação psicológica histórico-cultural, e, portanto, com a concepção de mundo e de homem trazidas por ambas, que levam a compreensão fundamental de que o papel da educação é promover a humanização dos indivíduos por meio da socialização do conhecimento historicamente elaborado.

Aceitamos que a prosperidade da Pedagogia Histórico-crítica está no fato de apresentar, pela própria base marxista, uma concepção crítica sobre a relação sociedade-escola e, mais do que isso, uma concepção crítica do que é o processo de ensinar, do papel humanizador da escola e, principalmente, do que é o ser humano.

Afinal, as pedagogias críticas se distanciam das demais pela questão da historicidade e da compreensão de homem como sujeito que, por meio do trabalho, transforma a natureza e se transforma, um homem localizado no seu tempo histórico (FACCI, 2011).

Na perspectiva Histórico-crítica, a escola é, acima de tudo, “uma instituição cujo papel consiste na socialização do saber sistematizado”, criando novas relações entre a escola e a ciência como *corpus* de elaboração e sistematização de conhecimento (SAVIANI, 2008a, p.14).

Trazendo outras dimensões não hegemonicamente determinadas ao conteúdo escolar e ao papel da escola, novas proposições podem ser apresentadas também para o ensino de Ciências, a partir de uma concepção Materialista Histórico-dialética de sociedade, educação, homem e conhecimento.

Campos *et al.* (2013) consideram ser possível e necessário que educadores e pesquisadores dos ensino de Ciências se esforcem rumo à aproximação da área com as pedagogias críticas. O grupo de autores orienta que

o ensino de Ciências, a partir da pedagogia crítica, pode assumir a transmissão e a apropriação de conteúdos científicos clássicos como processos centrais à formação humana, reconhecer a prática social como seu ponto de partida e de chegada, problematizar para além da realidade aparente, compreender a Ciência como atividade histórica determinada por interesses e fatores econômicos, favorecer o diálogo e o questionamento crítico e, assim, contribuir para a formação de sujeitos conscientes e emancipados (CAMPOS *et al.*, 2013, p.7).

No entanto, é possível considerar que o ensino de Ciências, de modo geral, tende a adotar com bastante frequência ideários pedagógicos não críticos, muitas vezes se colocando como inovador, mas contribuindo, cada vez mais, para a manutenção da lógica do capital.

Uma vez politicamente desinteressado, o ensino de Ciências colabora para manter a visão pragmática da escola como capaz de barrar as desigualdades sociais que são postas a ela, funcionando, em uma compreensão pretensamente equalizadora, como alavanca para o progresso.

Representativas deste contexto há décadas, as ideias construtivistas do epistemólogo suíço Jean Piaget sobre desenvolvimento intelectual passam a ter papel central no processo ensino-aprendizagem das Ciências (KRASILCHIK, 2000). Tais abordagens foram fundamentais para o desenvolvimento e consolidação da própria área de “Ensino de Ciências” e de suas linhas de pesquisa. Estas, que ainda exercem grande influência no debate educacional e acadêmico, nas propostas educacionais oficiais e no contexto escolar atual, marcam um importante passo na pesquisa educacional nas décadas de 1970 e 1980 em torno do ensino de Ciências: o chamado movimento das concepções alternativas (BASTOS *et al.*, 2004)².

De maneira a facilitar a compreensão de como se dão as principais perspectivas de ensino de Ciências, Cachapuz, Praia e Jorge (2002) as caracterizaram e as organizaram em quatro grande grupos: “ensino por transmissão” (marcado por uma visão behaviorista e tradicional de aprendizagem); “ensino por descoberta” (identificado pela imagem empirista e indutivista do trabalho dos cientistas); “ensino para a mudança conceitual” (considera o papel do erro na superação de conflitos cognitivos e os perfis conceituais); e o “ensino por pesquisa” (que tem como ponto de partida uma situação problema aberta e abrangente em termos de conceitos, capacidades, atitudes e valores).

No entanto, embora haja diferenças quanto às metodologias empregadas e objetivos educacionais a serem alcançados, para outros autores (BASTOS *et al.*, 2004), entre as

² Outro marco importante na pesquisa em educação em Ciências é o desenvolvimento da teoria de mudança conceitual vinculada a uma visão de aprendizagem pelo modelo de ensino centrado na transformação das concepções alternativas dos alunos em conceitos científicos que acabam, ao final dos anos de 1980, perdendo espaço nas pesquisas em educação em Ciências para a perspectiva dos modelos mentais identificada pela noção de perfil conceitual² (MORTIMER, 1996; MARANDINO, 2003).

perspectivas mais divulgadas na última década³ (o ensino para a mudança conceitual, seu sucessor teórico, o ensino baseado na noção de perfil conceitual e o ensino por pesquisa) há certos paralelismos.

As três perspectivas contemporâneas acima mencionadas apresentam abordagem interpretativa fortemente influenciada pelas ideias de autores vinculados à tradição construtivista; valorizam estratégias de ensino que procuram reproduzir processos inerentes à atividade científica; consideram as concepções dos alunos nas aulas e consequentes obstáculos epistemológicos; sugerem participação ativa dos alunos; recorrem a dados de natureza observacional como elemento de apoio para debates de ideias; estabelecem julgamento comparativo das concepções e hipóteses formuladas em termos de explicar e responder satisfatoriamente ou não às questões formuladas (BASTOS *et al.*, 2004).

Para estes autores (BASTOS *et al.*, 2004), portanto, apesar da existência de características próprias de cada modelo, há o compartilhamento de largas similaridades:

os três tem origem e fundamentação em abordagens construtivistas do processo de aprendizagem e, se valem de estratégias de ensino que, em maior ou menor grau, tentam reproduzir uma série de procedimentos típicos da racionalidade científica (BASTOS, *et al.*, 2004, p. 46).

Consequentemente, é possível concluir que, longe de serem antagonistas e mutuamente excludentes, os modelos para o ensino de Ciências considerados mais recentes na década passada apresentam sobreposições quanto às suas abordagens (BASTOS *et al.*, 2004).

De acordo com o apresentado, indicamos ainda que, embora haja diferenças quanto à compreensão do que é o processo de aprendizagem, de como deve ser a relação professor-aluno e de quais devem ser as metodologias; tais perspectivas teóricas para o ensino de Ciências- neste caso, ensino por transmissão, ensino por descoberta, ensino por mudança conceitual, ensino por perfil conceitual, e ensino por pesquisa- apresentam largas similaridades quanto à percepção ingênua e linear da relação entre escola e sociedade. Pois, embora reflitam sobre diferentes objetivos da educação, estão longe de atribuírem uma percepção crítica à relação sociedade-escola, uma vez que são marcados por uma pretensa neutralidade que atribui autonomia supra-social e absoluta da escola em relação à sociedade na qual está circunscrita (CORTELLA, 1998).

Há quase quinze anos, ao analisar as tendências pedagógicas que historicamente permeiam a educação científica, Teixeira (2003a) afirmou que era possível

alinhar a área de ciências com as correntes educacionais de orientação liberal, tendências não críticas que não reconhecem o fazer educativo numa esfera política

³ Excetua-se deste grupo as perspectivas de “ensino por transmissão” e “ensino por descoberta”.

mais ampla, que não veem o fenômeno educativo como instrumento de transformação da sociedade e, portanto, concebem tal fenômeno como uma mola de socialização e adaptação aos esquemas sociais existentes (TEIXEIRA, 2003a, p. 98-99).

O mesmo autor (TEIXEIRA, 2008) também identificou, entre as dissertações e teses defendidas nos programas de pós-graduação existentes no país nos anos de 1971 a 2004, o construtivismo (construtivismo piagetiano; teoria da aprendizagem significativa; sócio-interacionismo; construtivismo contextual; cognitivismo; modelos mentais etc.) como referência teórica prioritariamente utilizada.

Neste mesmo caminho, ao se analisar o conjunto de dissertações e teses em ensino de Biologia no Brasil defendidas no período 1972-2011, é possível perceber que a produção acadêmica referente ao Ensino Médio configura uma agenda de pesquisa que privilegia focos temáticos de conteúdo-método, recursos didáticos, características do professor, características do aluno, formação de professores, currículos e programas (TEIXEIRA; OLIVEIRA, 2013).

Entende-se que, mesmo que a produção acadêmica tenha se intensificado na década de 1990 para então, em um processo de diversificação dos problemas de pesquisa e aparecimento de novas temáticas, se caracterizar em um quadro que conjectura “uma pluralidade de abordagens e diversidade de formas para focalizar a problemática educativa referente ao ensino/aprendizagem de Biologia” (TEIXEIRA; OLIVEIRA, 2013, p.7), verificou-se que, longe de ser uma preocupação central, tanto o papel da escola quanto do ensino de Ciências na sociedade foram tratados de maneira esparsa e dificilmente tomados como objeto privilegiado de estudo (TEIXEIRA, 2008).

É possível considerar, conseqüentemente, que, de modo geral, o ensino de Ciências se desenvolveu e se desenvolve de maneira a não considerar aspectos históricos e questões sociais. Teixeira completa: “Um ensino neutro, sem compromisso com a sociedade, apolítico e descontextualizado, portanto, desarticulado com as questões sociais, e que não garante aos educandos a compreensão dos conceitos” básicos na área das Ciências Biológicas (TEIXEIRA, 2003, p. 98).

Reconhece-se que o ensino de Ciências articula-se às questões sociais e propõe a formação de cidadãos, sem no entanto, ter como objetivo a transformação da sociedade capitalista.

Como exceção dentro do panorama teórico acrítico, Teixeira (2003) indica a emergência de uma corrente mais socialmente preocupada: o Movimento Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), ou sua variante, Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA), em

consonância com o modelo de “ensino por pesquisa” e referenciais Freireanos⁴ (CACHAPUZ; PRAIA; JORGE, 2002; AULER, 2011).

Mesmo que tenha surgido na década de 1970, pela própria comunidade científica de educadores em ciência, o Movimento Ciência, Tecnologia e Sociedade somente na década passada começou a ser explorado com intensidade no campo da pesquisa didática. Seu pioneirismo está no fato de que algumas proposições do movimento buscam corrigir distorções encontradas no ensino de Ciências (TEIXEIRA, 2003a), tais como:

A preocupação em termos dos objetivos da educação científica, colocada num sentido mais amplo e em sintonia com os demais componentes curriculares, concorrendo para uma visão de educação básica voltada para formação da cidadania; A visão crítica sobre a natureza da ciência e seu papel na sociedade capitalista; A focalização da programação em torno de temas sociais e não somente nos conceitos científicos fechados em si mesmos (que possuem valor em si mesmo); A grande preocupação com estratégias de ensino que efetivamente promovam a interdisciplinaridade e a contextualização; As recomendações para a utilização de uma multiplicidade de técnicas de ensino e estratégias didáticas sempre destinadas a levar os educandos ao mergulho nas questões sociais de relevância e interesse científico; As postulações sobre a necessidade de alterações no perfil docente, advogando modificações nos cursos de formação de professores e na implantação de um programa sistemático de formação em serviço, que além de capacitar permanentemente os professores, ofereça a oportunidade de interação entre ensino e pesquisa didática (TEIXEIRA, 2003a, p. 99).

O Movimento CTS/CTSA se propõe a ser uma primeira busca rumo à sistematização de um ensino de ciências atento à falsa neutralidade que é constantemente atribuída à ciência e ao fazer ciências (POLANCZKY, MARMITT, SANTOS; 2013); e a potencializar mecanismos de participação dos indivíduos nas decisões em uma democracia participativa (AULER, 2011).

No entanto, há muitas críticas sobre o que se entende ser o movimento, seu caráter polissêmico e como seus pressupostos articulam-se às pesquisas da área e à Educação Básica.

Ao analisar as produções teóricas com a temática CTS e CTSA, no período de 1997-2013, Polanczky, Marmitt e Santos (2013) concluem que a neutralidade de Ciência buscada ainda é embrionária e se apresenta de maneira muito singular, ou seja, apenas trabalhada no âmbito teórico e não alcançando as práticas em sala de aula.

Auler (2011) concorda que em muitos encaminhamentos da perspectiva CTS visualiza-se uma forte tendência em focalizar os impactos da pós-produção da Ciência e Tecnologia, destacando uma suposta superioridade/neutralidade do modelo de decisões tecnocráticas e não sua análise crítica.

⁴ Relativo ao educador e filósofo recifense Paulo Freire, uma das mais importantes personalidades no campo da Pedagogia Mundial. É autor da “Pedagogia do Oprimido” (FREIRE, 2005) e várias outras obras que compõe uma rica produção sobre a perspectiva de uma pedagogia libertadora.

Todavia, mais do que isso, Auler (2011) aponta que as discussões em CTS nesta perspectiva se organizam em torno de temas e problemas controversos que, por não serem unicamente fundamentados apenas em critérios técnico-científicos, acabam por criar uma artificialidade, reforçando o mito da neutralidade das decisões tecnocráticas e negligenciando a amplitude do tema, bem como os valores econômicos envolvidos.

Deste modo, as propostas de ensino de Ciências fundamentadas no modelo CTS, embora questionem o papel da ciência, ainda hoje não conseguem abarcar uma visão crítica sobre sua natureza e tão pouco abarcá-la dentro de uma crítica mais radical à sociedade capitalista que descortine as contradições que estão em jogo.

A solução apontada por Auler (2011) para resgatar a criticidade do modelo é reinventar a perspectiva CTS, no campo educacional, em um perspectiva chamada de “Pensamento Latino-Americano sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade” (PLACTS) retomando os pressupostos do educador brasileiro Paulo Freire, rumo à uma interlocução mais crítica de CTS.

Esquecendo-se de que as problemáticas colocadas ao ensino de Ciências desembocam no modelo de sociedade em que está inserido, acreditamos que os modelos de CTS, sobretudo em sua corrente europeia, embora representem pequenos avanços, ainda não são capazes de abarcar uma crítica sobre a ciência e seu papel na sociedade capitalista.

Falta, de fato, às perspectivas Ciência Tecnologia e Sociedade, “radicalidade em suas posições” (TEIXEIRA, 2003, p. 101). Consequentemente, embora o ensino por pesquisa faça algumas considerações a respeito das problemáticas ético-sociais envolvidas no ensino de Ciências, o mesmo o faz por meio da defesa das abordagens CTSA (ciência, tecnologia, sociedade e ambiente), renegando a influência econômica, estrutural e de luta de classes a um segundo plano.

Campos *et al.* (2013) consideram que as pedagogias críticas no ensino de Ciências, são aquelas que de certa forma estão preocupadas em considerar conteúdos como: conhecer e intervir na realidade; reflexão crítica; ciência como produção histórica condicionada por fatores econômicos, culturais políticos e sociais; professor mediador; papel transformador da educação escolar; transformação social; crítica à racionalidade técnica; conhecimento como instrumento de emancipação; consciência crítica; articulação entre teoria e prática (práxis); crítica à sociedade capitalista e ao capital; professor comprometido com transformação social; emancipação; articulação político e pedagógica; crítica à racionalidade prática.

Utilizando estes referencias para mapeamento sobre a incidência das pedagogias críticas no ensino de Ciências Biológicas em evento da área (IX Encontro Nacional de

Pesquisa em Educação em Ciências – IX ENPEC), Campos *et al.* (2013) indicaram que quase 80% dos trabalhos analisados não apresentavam qualquer indício de uma perspectiva crítica como fundamentação teórica dos trabalhos ou discussões sobre conceitos centrais das pedagogias críticas. Do total, aproximadamente 15% apresentavam algumas poucas indicações da perspectiva e apenas 5% dos trabalhos foram considerados com perspectiva crítica evidenciada.

Em contrapartida, tem-se o desenvolvimento de um pensamento de direita renovado (DELLA FONTE, 2011), no qual se desenvolve a ideia de que é necessário investir na formação de competências e habilidades que tornem o indivíduo apto a superar a sua realidade de opressão, culpabilizando o indivíduo pelo fracasso escolar, pela sua falta de perspicácia, sua falta de dedicação e/ou seu contexto familiar mutilador. Ajuizando-se, mais uma vez, que o modo para se atingir a igualdade cultural e, conseqüentemente, econômica entre os indivíduos, está no equilíbrio entre a formação educativa e esforço pessoal por meio do individualismo, da superação pessoal e da competição. Pensamento este que é alheio ao fato de que questões sociais decorrem de um modelo de sociedade que naturaliza a exploração do homem pelo homem e não considera seus reais condicionantes.

Mas as questões colocadas neste trabalho não estão apenas em termos de concepção de mundo. É claro que para a compreensão da prática educativa em sua totalidade, também há de se considerar a realidade do sistema educacional brasileiro no qual se apresentam problemas graves de gestão educacional, como os salários baixos que tendem a inibir a dedicação de professores e funcionários; a falta de professores qualificados, especialmente na área científica; a rotatividade de professores e diretores, que ficam poucos anos na mesma escola; alto índice de faltas ao trabalho; investimentos insuficientes para construir escolas; condições materiais inadequadas das salas de aula; falta de materiais escolares, de bibliotecas e laboratórios; burocracia exagerada; interesses políticos e corporativos que se sobrepõem às necessidades da boa educação; horários reservados para trabalho pedagógico de professores ocupados com questões administrativas ou simplesmente não cumpridos; falta de avaliação e de carreira de professor no funcionalismo público, etc. (HAMBURGUER, 2007).

Muito mais do que isso, entendemos que o problema da educação é um problema estrutural (PINHEIRO, 2016), uma vez que escola reproduz a lógica capitalista, estruturando-se de forma fragmentada e reproduzindo a divisão social do trabalho e a lógica do mercado (DUARTE, 2012).

Conseqüentemente, entendemos que, embora dificulte o seu avanço emancipatório, as condições práticas não são imobilizantes. Pelo contrário, elas estão em seu cerne, aguçando

ainda mais a aspiração à transformação. Em outras palavras, tais condições contingenciais provocam a teoria para buscar mecanismos efetivos de mobilização para a transformação efetiva das mesmas (SAVIANI, 2008a), num movimento identificado como práxis.

Compreendendo práxis como filosofia que concebe a si mesma como interpretação de mundo e como elemento no processo de sua transformação, Vázquez (2002, 2011) discute a profunda vinculação entre a filosofia da práxis com o marxismo e a compreensão filosófica dialética.

Práxis é, dentro desta compreensão, “atividade real, objetiva, material do homem que só é homem como ser social prático”, garantindo a transição da teoria à prática, mas assegurando unidade íntima e dialética entre uma e outra (VÁZQUEZ, 2011, p. 32).

Sendo assim, práxis é um “conceito sintético que articula teoria e prática” e é tomado como ponto de partida pela Pedagogia Histórico-crítica no momento em que Saviani (2008a, p.141) aponta a necessidade de pensar a teoria a partir da prática ao mesmo tempo em que se pensa a prática a partir da teoria.

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 de sua transformação e proponha as formas da transformação, estamos pensando a prática a partir da teoria. Mas é preciso também fazer o movimento inverso, ou seja, pensar a teoria a partir da prática, porque se a prática é o fundamento da teoria, seu critério de verdade e sua finalidade, isto significa que o desenvolvimento da teoria depende da prática (SAVIANI, 2008a, p. 107).

Isso significa que a prática pedagógica deve permitir, uma vez realizada a síntese formativa, a modificação do próprio sujeito, para então permitir a transformação dos problemas detectados e postos na prática social (SANTOS, 2005).

Se a dialética é essencialmente contestadora, o trabalho com a mesma é subversivo e não tem receio de o ser. Assim, se compreendemos que só há avanço por meio de rupturas, o trabalho pedagógico também deve envolver o afervorar da vontade de lutar por mudanças e a insubordinação ao poder adestrador da lógica do capital, buscando superar concepções estreitas e restritivas que se vinculam ao discurso conservador e reacionário, sobrepujando preconceitos. Afinal, a “superação dialética é simultaneamente a negação de uma determinada realidade” e a sua elevação a um nível superior (KONDER, 2004, p. 28).

Partir deste ponto é oferecer sentido pedagógico à luta de classes, uma vez que compreende que a prática pedagógica é o caminho primário para superação das contradições presentes na sociedade e conseqüentemente, o caminho para transformação da situação liberal opressora.

Assim, não mais a educação é ideologicamente mistificada, redentora e força única para solução das mazelas sociais. Mas retoma-se o discurso crítico que se empenha em explicitar as relações entre a educação e seus condicionantes sociais, evidenciando determinação recíproca entre a prática social e prática educativa (SAVIANI, 2008a, sem paginação).

Um desafio é colocado à Pedagogia Histórico-Crítica pelo próprio Dermeval Saviani, idealizador das bases da PHC:

[...] penso não ser demais lembrar que o desenvolvimento, o detalhamento e a eventual retificação das ideias expostas passam pela sua confrontação com a prática pedagógica em curso na sociedade atual. Daí o interesse em que os professores as submetam a uma crítica impiedosa à luz da prática que desenvolvem (SAVIANI, 2008b, p. 64).

Como professora efetiva de Biologia da rede pública do estado de São Paulo há sete anos tal desafio sobreveio e transformou-se em possibilidade.

Muito longe de propor uma descrição empírica da situação atual do ensino de Ciências e/ou Biologia ou uma contraposição do que pode ocorrer paralelamente na realidade escolar ao que é sugerido pelo discurso produzido pela literatura em ensino de Ciências; a investigação deste trabalho se deu pela busca de elementos e mecanismos teóricos necessários à prática pedagógica concreta no ensino de Biologia.

Como deve o professor atuar em busca da mediação entre o saber e o sujeito calcando-se no conceito de práxis? É possível que os alunos superem a maneira sincrética de compreenderem algo ascendendo qualitativamente a uma maior compreensão científica em busca da transformação social? É possível promover, entre os alunos, a socialização dos conteúdos historicamente construídos, garantindo sua incorporação à prática social e sua conseqüente alteração?

Como tese norteadora deste trabalho acadêmico de doutoramento, indicamos a **viabilidade da Pedagogia Histórico-Crítica no ensino de Biologia no contexto do Ensino Médio público estadual de São Paulo; e a possível superação das dificuldades postas à exequibilidade da prática concreta, pela própria dimensão emancipatória que se propõe nesta perspectiva.**

As nossas questões de pesquisa podem ser expressas da seguinte forma: **Como se produz concretamente uma prática pedagógica, na perspectiva da Pedagogia Histórico-crítica no ensino de Biologia? Quais as forças reais que determinam o desenvolvimento desta prática como fenômeno social e suas contradições? Quais as possibilidades e os limites da prática pedagógica em Biologia com a Pedagogia Histórico Crítica no contexto**

da Educação Pública Básica Brasileira? Quais caminhos podem ser apontados rumo a sua real implementação?

Apresentamos como objetivo deste estudo: **Compreender como se produz concretamente uma prática pedagógica na perspectiva da Pedagogia Histórico-Crítica no ensino de Biologia, analisando as forças reais que procedem, determinam e ressignificam o desenvolvimento desta prática como fenômeno histórico e social e suas contradições.**

Face aos questionamentos e ao objetivo de pesquisa, foi realizada uma **pesquisa de intervenção pedagógica** em uma escola pública no interior do estado de São Paulo, com conteúdos escolares clássicos de Taxonomia e Sistemática Biológica na perspectiva Histórico-crítica e, portanto, dentro de uma concepção de mundo materialista histórico-dialética.

O trabalho desenvolvido passou por um primeiro momento de definição da problemática, delimitando as questões básicas, os objetivos e a direção da investigação. Já o planejamento da intervenção didática propriamente dita levou em consideração que é objetivo da educação a ascensão do conhecimento de senso comum ao conhecimento cientificamente elaborado, que a problematização e instrumentação se dão por mediação do professor; e que, especialmente no ensino de Biologia, é necessário abandonar as abordagens alienantes essencialistas, tipológicas e metafísicas; conceitos estes que estruturaram todo o planejamento e seu desenvolvimento, como apresentaremos ao longo do trabalho.

A metodologia de análise foi a dialética materialista histórica entendendo que a mesma permite elaborar novas sínteses no plano da realidade histórica, compreendendo-a e a ressignificando, ao mesmo tempo em que se intervém na mesma (FRIGOTTO, 2010; RODRIGUEZ, 2014).

Situando a problemática em uma totalidade mais ampla, desenvolveu-se o estudo da produção teórica, organizada, neste trabalho, em três capítulos:

Pela constante necessidade de elaboração, avaliação e reformulação teórica que implica a Pedagogia Histórico-crítica, discutiremos acentos teóricos em Marx (2013; 2016; 2017) e princípios indicados pela fundamentação Marxista explicitados em vários momentos das obras de Saviani (2005; 2008a; 2013) e outros fundamentos teóricos para a organização da prática pedagógica descritos e discutidos por autores como Oliveira (1994); Della Fonte (2011); Duarte, (2012a, 2013a); Marsiglia (2013) foram objetos de análise no primeiro capítulo desta tese: “Princípios norteadores da prática pedagógica na Pedagogia Histórico-crítica”.

Apresentamos no segundo capítulo, “A Prática Pedagógica de Biologia e a Pedagogia Histórico-crítica”, reflexões sobre as especificidades da prática de ensino de Ciências e, em especial, da Biologia, dificuldades e entraves apontados pela literatura; e seu caráter mutável, contingencial, e falível que garantem à prática de ensino em Biologia peculiaridades que não podem ser desconsideradas. Defendendo que não há uma proposta de metodologia específica, apresentamos, para a melhor compreensão do método dialético prática-teoria-prática, os cinco passos identificados à prática docente com a Pedagogia Histórico-crítica (a Prática Social Inicial do Conteúdo; a Problematização, a Instrumentalização, a Catarse; Prática Social Final). Neste mesmo capítulo, apresentamos e discutimos as contribuições da PHC no ensino de Ciências e de Biologia, por meio de levantamento das produções teóricas já realizadas na literatura.

No Capítulo 3, “O ensino de Biologia e o contexto do Ensino Médio do estado de São Paulo”, buscamos promover um breve histórico do Ensino Médio no Brasil e a situação atual deste nível de ensino, perante o contexto liberal, considerando índices, avaliações, leis e demais determinantes nacionais e internacionais em que o mesmo se insere. No mesmo caminho, analisamos o contexto do Ensino Médio público do estado de São Paulo e suas incongruências; sendo possível verificar como as concepções pedagógicas reformistas, pluralistas e espontaneístas representadas pelas pedagogias “do aprender a aprender” são ao mesmo tempo reflexo e pilares desta conjuntura capitalista de adaptação e exploração.

Posteriormente, em “Metodologia”, expomos como a dialética materialista histórica pode se apresentar, como concepção, como práxis transformadora e como método de análise e investigação, adotado por nós durante todo o trabalho. Indicamos neste tópico as escolhas metodológicas desta pesquisa como local de pesquisa, público alvo e caminhos escolhidos para elaboração da intervenção didática, o recolhimento de dados, suas análises, o desenvolvimento da pesquisa docente propriamente dita.

Em “Resultados”, descrevemos e analisamos a prática pedagógica desenvolvida e os dados obtidos, rumo à superação da percepção imediata, por meio da exposição dos elementos contraditórios compreendidos nesta análise, que aqui foram organizados em quatro pontos de discussão e unidades de análise: “O processo de instrumentalização e mediações necessárias”; “Superação do sincretismo inicial”; “A Compreensão de Ciências e Biologia” e “Realidade em movimento, o posicionamento político e a resistência”.

Trazemos ainda, em “Considerações finais”, em um exercício de ida do abstrato ao concreto, elementos para a compreensão da intervenção didática em Biologia como fenômeno histórico social e suas contradições levando em consideração a dimensão emancipatória da

prática pedagógica na perspectiva Histórico-crítica e o dinamismo da práxis transformadora dos homens como agentes históricos.

1 PRINCÍPIOS NORTEADORES DA PRÁTICA PEDAGÓGICA NA PEDAGOGIA HISTÓRICO-CRÍTICA

A reflexão sobre princípios norteadores da prática pedagógica na Pedagogia Histórico-crítica exige, na nossa compreensão, a constante retomada da base dessa proposta, que é o Materialismo Histórico-Dialético (SAVIANI, 2008a).

Ter o materialismo como pressuposto é asseverar que matéria antecede qualquer realidade de ordem intelectual, seja mente ou espírito. Como concepção filosófica, parte da compreensão de que a realidade material antecipa a percepção. O cerne do materialismo para Marx (2013⁵) reside no caráter dominante das condições materiais da prática. Assim, para Marx, temos que o modo de produção da vida material condiciona o processo da vida social e política em geral.

Isso contribui muito para a compreensão de como a literatura atual vem trazendo, de maneira abnegativa ou intencional, análises pobremente fundamentadas que se tem feito da prática pedagógica em trabalhos acadêmicos, relatos, estudos de caso, e até pelas próprias políticas públicas neoliberais.

Ao colocar temas como a indisciplina, o fracasso escolar, a escolha dos conteúdos ou metodologias, entre outros, como eixo central da prática pedagógica, ignora-se os elementos em que se baseia a estrutura social do capital. Todos estes componentes, é claro, são fundamentais para a compreensão do ato educativo, mas se tornam uma abstração falseada quando, por exemplo, se deixam de lado as classes sociais em que o fenômeno repousa. Por consequência, ao se assumir o método materialismo histórico-dialético, tanto para a compreensão da economia política, quanto para a compreensão da prática pedagógica, nosso objetivo, “é necessário que o sujeito - a sociedade - esteja constantemente presente na representação como ponto de partida” (MARX, 2016⁶, p. 15).

Como produto da ação dos homens em sociedade e, para construção de sua própria existência, as ideias nessa concepção representam a realidade material vivida e a historicidade deste fenômeno dialético (GONÇALVES, 2011).

De certo, estamos cientes das dificuldades na apropriação de categorias marxistas que não foram delineadas especificamente para a educação e tão pouco para o ensino de Ciências. Contudo, frente ao modo de produção capitalista na qual está circunscrita esta análise e tese,

⁵ Do original “*Das Kapital*”, primeira edição de 1867.

⁶ Em “Para uma Crítica da Economia Política”, do original, “*Kritik der Politischen Ökonomie*“, primeira edição de 1859.

entendemos como necessário o mesmo rigor conceitual apoiado no método materialista histórico-dialético às análises das peculiaridades existentes na prática pedagógica em ensino de Ciências.

Portanto, entendendo que o momento de explicitar a fundamentação teórica é um momento subordinado à realização de análises dos problemas da prática social (OLIVEIRA, 1994), o processo de identificação dos princípios que fundamentam a PHC é necessário para o desenvolvimento da prática pedagógica em Biologia.

Tendo a Pedagogia Histórico-crítica fundamentação marxista, é possível identificar grandes confluências no que Lombardi (2011) chamou de alguns princípios e fundamentos da proposta pedagógica comunista e o que estamos buscando como princípios norteadores da prática pedagógica na PHC.

Lombardi (2011, p. 95), unindo os princípios marxistas à educação e ao ensino, parte da máxima de que “o homem, como um ser real, precisa produzir sua própria existência, bem como garantir a produção de bens que tornem possível sua vida no meio natural em que vive”. Logo, o modo de produção se torna categoria central para a compreensão da própria existência do homem. Segundo o autor, mesmo que Marx e Engels não tenham feito uma exposição sistemática sobre escola e educação, é possível identificar pontos teóricos sobre tais temas.

Alguns autores já assumiram o esforço de sistematizar essas ideias. Utilizando-se de autores como Sucholski, Manacorda, Danguville e Nogueira, Lombardi (2011) organiza as contribuições destes em três grandes aspectos: 1. Crítica à educação, ao ensino e à qualificação profissional burguesa; 2. Relação do proletariado com a ciência, cultura e a educação; 3. Educação comunista e formação integral do homem, no qual destaca-se o objetivo da educação em um proposta marxista: a formação omnilateral e politécnica do homem. Assim, nos indica que, entre os princípios e fundamentos da proposta pedagógica comunista, está “a centralidade dialética do trabalho enquanto princípio educativo e que desemboca na proposta de uma educação omnilateral, em oposição da educação burguesa” (LOMBARDI, 2011, p. 233).

Tal formação integral do ser humano visa seu desenvolvimento em todas as suas potencialidades. Em uma proposta pedagógica comunista isso só seria possível em um projeto de educação mais ampla, integral e flexível, no qual haja a combinação da educação intelectual à produção material, instrução de exercícios físicos e destes com o trabalho produtivo. Isto porque a eliminação da diferença entre trabalho intelectual e trabalho manual, concepção e execução, assegura a compreensão integral do processo de produção, superando

o monopólio minoritário e classista de cultura, do conhecimento, da literatura, das artes, da filosofia e das ciências (LOMBARDI, 2011, p. 226). Em outras palavras, a educação,

longe de orientar uns para uma profissão e outros para outra, deveria destinar-se a todas as crianças e jovens, indistintamente, possibilitando tanto o conhecimento da totalidade das ciências, como das capacidades práticas em todas as atividades produtivas. (LOMBARDI, 2011, p. 226).

Assim, livre⁷, laica e em busca da emancipação intelectual do povo, a pedagogia com fundamento marxista deverá sempre retornar à ideia central: este processo será alcançado considerando a mudança das relações de produção; mudança da divisão social do trabalho com a abolição das diferenças entre trabalho intelectual e manual, reaproximando ciência e produção.

Oliveira (1994) aponta três questões centrais que sintetizam os grandes traços da fundamentação marxista da Pedagogia de Saviani. 1. a relação entre educação e transformação social. 2. O conceito de dialética. 3. A historicidade do homem e a apropriação do conhecimento.

A autora se utiliza do conceito de mediação, por julgar ser este essencial para compreendermos a relação entre transformação social e educação, para superação do capitalismo e para o processo de humanização do homem, destacando o papel mediador da educação no processo de transformação social (OLIVEIRA, 1994). Esta relação entre educação e transformação social, porém, não pode ser entendida dentro de uma perspectiva lógico-formal (OLIVEIRA, 1994) e, sim, dentro de uma perspectiva dialética.

Entendida como teoria dos conflitos e das contradições, Marx conta com a dialética para expor adequadamente o movimento do real. A dialética, em Marx, parte da contradição, ao buscar identificar oposições reais nítidas (RENAULT, 2010), mas esta não é, no entanto, apenas um método para se chegar à verdade. É uma concepção de homem, da sociedade e da relação homem-mundo (GADOTTI, 2012).

Aqui, a dialética também ganha significado de metateoria no sentido de autocrítica e no processo de autoconhecer (GIROUX, 1986), ao buscar compreender também os próprios determinantes que a condiciona, auto avalia-se, buscando um processo cada vez mais elevado de compreensão.

Engels, utilizando-se de exemplos extraídos das Ciências da Natureza, indica leis gerais da dialética (KONDER, 2004, p. 58):

⁷ Marx e Engels indicavam como necessário responsabilizar as instituições públicas da educação, ao mesmo tempo que repudiavam a intervenção e controle pelo estado. Uma recusa de qualquer interferência político-ideológica na escola (LOMBARDI, 2011).

- A lei da passagem da quantidade à qualidade - o processo de transformação pelo qual as coisas passam não é constante e pode se dar em saltos;
- A lei da interpenetração dos contrários – “tudo tem a ver com tudo, os diversos aspectos da realidade se entrelaçam e, em diferentes níveis, dependem uns dos outros, de modo que as coisas não podem ser compreendidas isoladamente, uma por uma, sem levarmos em conta a conexão que cada uma delas mantém com coisas diferentes”; e a
- Lei da negação da negação, na qual a síntese não se esgota em suas próprias contradições, superando a afirmação (tese) e a sua negação (antítese).

Mas, exatamente por serem extraídas das Ciências da Natureza, as leis da dialética propostas por Engels apresentam limitações que desconsideram fatores subjetivos, como a tomada de decisões, aspirações e a história humana (KONDER, 2004).

Gadotti (2012) apresenta princípios ou leis da dialética e, considerando as correspondências, indica o princípio da mudança qualitativa, o princípio da contradição (Unidade e luta dos contrários), princípio do movimento (tudo se transforma) e do princípio de que tudo se relaciona (princípio da totalidade).

No entanto, Konder (2004, p. 60) nos alerta: “os princípios da dialética se prestam mal a qualquer codificação”. Novamente atentos aos riscos de qualquer processo de simplificação, descartamos as leis dialéticas como normas rígidas e categóricas, afinal é exatamente esta superação reducionista e positivista que a mesma combate.

Na concepção que buscamos, dialética “é o modo de pensarmos as contradições da realidade, o modo de compreendermos a realidade como essencialmente contraditória e em permanente transformação”. Com a perspectiva dialética é possível apreender a dinamicidade e multiplicidade das relações, podendo figurar as contradições e mediações concretas que a síntese encerra (KONDER, 2004, p. 8).

Isso porque, enquanto a lógica dialética é o processo de construção do concreto de pensamento, a lógica formal é o processo de construção da forma de pensamento, sendo, portanto, uma lógica abstrata (SAVIANI, 2013) e, deste modo, precária ou não suficientemente desenvolvida. A lógica dialética permite entender que tudo está em movimento e todo movimento é causado por elementos contraditórios, coexistindo numa totalidade estruturada (GADOTTI, 2012).

A compreensão da totalidade concreta pressupõe o desvelar dos processos em que se compõe a realidade. Ir do simples ao mais complexo, do inferior ao superior, diferenciando quali e quantitativamente o conhecimento inicial e sincrético do conhecimento final sintético.

Por meio da síntese progressiva, a partir da identificação dos elementos conflitantes presentes na pesquisa, a dialética trabalha com categorias como concreto, inter-relação universal, transformação, quantidade-qualidade, interligação, todo-partes, explicação-compreensão e análise-síntese (GAMBOA, 2010).

O conceito de totalidade refere-se ao conjunto das partes que constituem um todo. Mas, muito mais do que apreciar o conjunto por ele mesmo, é enxergar por trás da aparência, as inter-relações entre as coisas:

qualquer objeto que o homem possa perceber ou criar é parte de um todo. Em cada ação empreendida, o ser humano se defronta, inevitavelmente, com problemas interligados. Por isso para encaminhar um solução para os problemas, o ser humano precisa ter uma certa visão de conjunto deles: é a partir da visão do conjunto que a gente pode avaliar a dimensão de cada elemento do quadro (KONDER, 2004, p. 36).

A opção pela dialética apresenta-se como crítica revolucionária, pois se trata do meio para alcançar substituição da ordem capitalista (MARX, 2013).

Segundo Marx (2016, p. 15),

O concreto é concreto porque é a síntese de múltiplas determinações e, por isso, é a unidade do diverso. Aparece no pensamento como processo de síntese, como resultado, e não como ponto de partida, embora seja o verdadeiro ponto de partida, e, portanto, também, o ponto de partida da intuição e da representação.

Logo, a complexidade de entender a realidade está no fato de que a compreensão do real deve se dar na sua concretude.

Ao considerar que o método, por consistir em elevar-se do abstrato ao concreto, não é senão a maneira de proceder do pensamento para se apropriar do concreto, para reproduzi-lo como concreto pensado, Marx (2013) distingue duas marcas no processo do conhecimento: um que parte do todo concreto e chega ao conhecimento abstrato de suas partes; e outro que, dialeticamente, ao partir das abstrações realizadas retorna ao todo concreto, agora reconstruído pelo pensamento.

Assim, a dialética permite ao pensamento “constatar o real movimento do processo que se dá dentro das relações sociais de produção”, funcionando como instrumental para atuação crítica educacional e superando, por incorporação, a lógica formal (OLIVEIRA, 1994, p. 124).

Oliveira (1994) ainda indica necessidade de pensarmos por contradição, já que o processo de transformação social se dá de maneira mediatizada, pelo processo de transformação das consciências e ao nível das condições materiais da estrutura social em que vivemos.

Já Della Fonte (2011), ao elencar os fundamentos teóricos da PHC e indicar quais elementos considera mais relevantes ao momento atual e à luta ideológica contemporânea, aponta alguns “acentos teóricos necessários à luta socialista”. São eles: 1. A realidade existe e é cognoscível; 2. Objetividade não significa neutralidade e totalidade não é tudo; e 3. Ser contra o relativismo cultural não é ser contra a multiplicidade da cultura.

Para definir os acentos teóricos, a autora parte da ideia de que mesmo que a vida social inaugure a esfera ontológica, do ser social constituído de historicidade, a realidade objetiva - as coisas em si - não podem ser descartadas. Mesmo que o sujeito se forme da apropriação das objetivações, as mesmas são produzidas histórica e socialmente e, assim, há a necessidade de compreensão da totalidade complexa. Não considerar a totalidade complexa é não considerar o caráter universal das lutas contra as situações de opressão e exploração e, portanto, é desconsiderar o capitalismo. É o que fazem algumas posturas relativistas. A apologia do micro e do local e o relativismo ontológico estabelecido implicam na perda do horizonte da universalidade. Portanto, as lutas ideológicas (que não se esquecem do mundo efetivo e que compreendem a teorização crítica como fundamental no processo histórico) configuram-se como um aspecto de lutas efetivas pela superação do capitalismo, assim como o fortalecimento e a valorização da escola (DELLA FONTE 2011).

Marsiglia (2013), indicando os fundamentos filosóficos e pedagógicos que alicerçam a prática pedagógica histórico-crítica, parte da máxima de Saviani (2008a) em que a educação tem como objeto a humanização dos indivíduos. O primeiro ponto indicado por essa autora é a questão dos conteúdos: quais são aqueles considerados como clássicos e, conseqüentemente o caráter emancipatório dos conteúdos ao captarem questões que referem à própria humanidade e seu desenvolvimento histórico. O segundo ponto - as formas de se cumprir o objetivo da educação escolar é a relação unitária entre forma e conteúdo, identificando como as condições postas à prática (os recursos, metodologias utilizadas e demais elementos) implicam em um sistema de condicionamento recíprocos. O estabelecimento dos conteúdos humanizadores se vincula de tal modo às condições dos indivíduos envolvidos e às condições

da própria realização do ensino que prática Pedagógica Histórico-Crítica⁸ torna seus elementos inseparáveis e dialéticos (MARSIGLIA, 2013).

Consideramos como essenciais a qualquer prática pedagógica nessa perspectiva os seguintes princípios relacionados: o conceito de homem; a luta de classes e alienação; o conceito de educação e a especificidade da escola; e a mediação. Com relação à prática pedagógica específica no ensino de Biologia apontamos, ainda, dois princípios: a relação entre os conteúdos clássicos e os conteúdos científicos da área; e o conceito de ciência e o caráter mutável do conhecimento.

Discutiremos abaixo os princípios selecionados, destacando posteriormente pontos que precisamos considerar rumo à análise das possibilidades e limites da prática pedagógica com a Pedagogia Histórico-crítica no Ensino de Biologia no Ensino Médio estadual.

Em relação ao conceito de homem, em “Educação: do senso comum à consciência filosófica”, Saviani (2013)⁹ discute valores e objetivos da educação, destacando esse conceito como fundamental e indicando o conhecimento profundo sobre o homem como condição básica para alguém ser educador.

De certo, a literatura tem apontado uma riqueza de características biológicas distintas entre seres humanos e demais seres vivos.

Entendemos que os seres humanos podem ser tratados como organismos biológicos bastante semelhantes aos seus parentes igualmente primatas, uma vez que evoluíram através da seleção natural, compartilham uma descendência comum, a qual garante características anatômicas, fisiológicas e evolutivas notavelmente semelhantes aos demais primatas. Da mesma forma, os seres humanos determinam-se como primatas ao possuírem, assim como os demais, a tendência evolutiva de preservar o plano de estrutura corporal básica dos mamíferos, como a permanência de cinco dedos nas mãos e pés; apresentar características geradoras de uma maior motilidade oriunda de mãos e pés manipulativos e grande habilidade preênsil; olhos frontais permitindo visão binocular; focinho e capacidades olfativas reduzidas; aumento do tamanho do corpo e longevidade do mesmo; e o tamanho aumentado do cérebro em relação ao corpo. Caracterizam-se os primatas, ainda, pelo elevado grau de sociabilidade (FOLEY, 1993).

Mas é preciso uma compreensão menos biologicamente determinada do que é ser humano. Afinal, pequenas mudanças quantitativas podem ter efeitos de caráter qualitativo, e

⁸ Como sugestão, indica a prática pedagógica calcada nos cinco passos (Prática Social Inicial; Problematização; Instrumentalização; Catarse; e Prática Social final).

⁹ Primeira edição de 1980.

estas estabelecidas entre humanos e demais primatas podem ter efeitos fundamentais (FOLEY, 1993). Entre elas, o desenvolvimento de uma linguagem complexa transformou, de maneira dialética e extraordinária, a atividade mental humana.

Aqui, a ideia de singularidade humana vai ao encontro da unicidade comportamental e cultural estabelecida pela somatória de fatores histórico-sociais. Muitas das características da cultura humana podem ser encontradas, mesmo que de forma rudimentar, em outros animais. Aves constroem ninhos, modificando os recursos encontrados no meio, chimpanzés fabricam e utilizam ferramentas e ainda são capazes de uso sistemático de linguagem gestual (FOLEY, 1993), golfinhos desenvolvem relações sociais de bando e gerência de território, afastando possíveis golfinhos inimigos (GILL, 2015). Exemplos não faltam e haverá sempre certo assombro nestas descobertas, que acabam por nos questionar sobre o que nos torna humanos.

De certo, o ser humano ancora-se no seu próprio corpo orgânico e uma possível indissociação e renúncia biológica são impraticáveis. Mas só os seres humanos modificam a natureza, modificam-se a si mesmo e modificam os demais neste processo.

A compreensão de humano apresentada e defendida neste trabalho é a de que o mesmo é capaz de extrapolar o seu tempo biológico em seu caráter social, cultural, político e ideológico. Um humano que manipula a natureza e cria cultura, novas realidades, inéditas na natureza. O que ele produz de novo, o faz para si e para todo o gênero humano, no espaço e no tempo, motivado pela necessidade, pela beleza, pela vontade e tem consciência de sua produção.

É claro que é necessário considerar as dimensões morfológicas e anatômicas que nos definem como seres humanos, ainda mais quando se trata da disciplina curricular de Biologia. A problemática está, novamente, em apenas tratar tais temas considerando um argumento da falsa exclusividade dos temas biológicos da disciplina, refutando as dimensões culturais, religiosas, afetivas, estéticas, éticas que também compõem a especificidade humana.

Se o mundo é uma realidade material na qual pode o homem transformar e ser transformado, a condição para que o homem se torne homem é o trabalho e, assim, o que o diferencia dos outros animais é o próprio trabalho (MARX, 2013).

Transformando a natureza, o próprio homem transforma-se, ao criar um mundo não natural, social, cultural, político e ideológico. Subjetiva, valoriza e transforma objetos e o meio em que está inserido, constituindo-se historicamente enquanto homem e também se modificando no processo.

O homem, para sobreviver, necessita transformar a natureza em seu favor, antecipando mentalmente esta ação para produzir bens materiais (SAVIANI, 2008a). Exerce o homem,

portanto, o domínio das coisas, subordinando-as aos seus desígnios verticalmente (SAVIANI, 2013)¹⁰. Logo, o homem precisa ser compreendido como ser situado, que se desenvolve a partir de um contexto determinado e exerce atitude axiológica perante o que o cerca.

A afirmação de que somos seres sociais não pode ficar restrita ou tomada pela reducionista afirmação de alguém que nasce e vive em sociedade e muito menos pela compreensão da sociedade como um meio pelo qual nós vamos nos adaptar, conforme as circunstâncias. O ser humano tem seu desenvolvimento condicionado pela atividade que o vincula à natureza e; ao nascer, não dispõe de nenhuma propriedade que, por si mesma, lhe assegure o desenvolvimento daquilo que efetivamente lhe caracterizará como ser humano. O que pressupõe a ideia de que, uma vez desprovido das condições sociais humanas, não se tem o processo formativo do que é ser humano como ser social inserido na história e cultura.

As leis que regem o desenvolvimento humano não são, conseqüentemente, de ordem estritamente biológica: a humanidade não nasce nas pessoas endogenamente, ela resulta da humanidade objetivada e disponibilizada às apropriações de cada indivíduo, de cada ser humano (MARTINS, 2011, 2013). Afinal, o próprio produto de sua atividade pode ultrapassar o tempo de sua vida biológica, ao criar possibilidades de dimensão social, cultural, política e ideológica que superam o mundo natural.

Assim, indicar esta relação intrínseca da espécie humana com natureza não é, no entanto, afirmar que a mesma é apenas marcada pelo seu aspecto biológico, pois a humanidade não se dá de maneira automática em uma origem puramente filogenética e inata. Mencionando Lukács, Duarte (2012b) apresenta a seguinte síntese: na ontologia do ser social é que se constitui a especificidade perante os demais seres vivos (DUARTE, 2012b).

Tendo também o homem como ser social em um dos princípios e situando-o em sua historicidade por meio das condições materiais do trabalho e relações sociais, a Psicologia Histórico-Cultural¹¹, baseada nas propostas de Vigotski, Luria e Leontiev, contribui para a Pedagogia Histórico-crítica, uma vez que ambas têm como fundamento o Materialismo Histórico-Dialético (MARTINS, 2011).

A Psicologia Histórico-Cultural considera que no processo de alteração da natureza os processos mentais se complexificam, originando a construção de uma imagem subjetiva do

¹⁰ Ao mesmo tempo, esta relação vertical entre homem e objeto estabelecida pelo seu domínio prático-utilitário, diferencia-se bastante ao pensarmos no conjunto dos homens, na relação homem a homem, relação esta que deverá ser horizontal, de colaboração. (SAVIANI, 2013).

¹¹ Para saber mais sobre a Psicologia Histórico-cultural leia Martins (2011, 2013, 2015).

mundo objetivo. Para torná-la inteligível é necessário construir um conhecimento objetivo sobre a realidade, em uma relação ativa entre sujeito/objeto (MARTINS, 2011, 2013).

Para que cada indivíduo se caracterize como ser humano é necessário que se insira na história, que, por sua vez, ancora-se e implica em uma dinâmica dialética entre apropriações deste contexto e das objetivações humanas. Assim, uma vez produto do intercâmbio ativo e intencional que se estabelece entre o homem e a natureza, o objeto agora humanizado e apropriado passa a ter um novo significado, novas funções, enriquecendo a atividade humana. Dialeticamente, cada processo de apropriação e objetivação gera a necessidade de novas apropriações e novas objetivações (DUARTE, 2012a, 2013a).

Consequentemente, a relação entre os processos de objetivação e apropriação constitui a dinâmica fundamental da formação do gênero humano (DUARTE, 2013a)¹².

É na relação ativa entre sujeito e objeto que construímos o conhecimento objetivo sobre a realidade, para torná-la inteligível. Assim sendo, a inteligibilidade do real deve ser o objetivo central da transmissão do conhecimento (MARTINS, 2015).

Assim, um segundo princípio torna-se fundamental a ser considerado para o entendimento das contradições postas à prática pedagógica: a alienação.

Isso porque, na medida em que a atividade humana se objetiva, mediatizada nas relações entre os seres humanos, o indivíduo se relaciona com a história social, mesmo que esta relação não se dê de maneira imediatamente consciente a ele. Em determinadas condições sócio-históricas, tais processos tornam-se tão dissimulados que se constituem em relações sociais alienantes (DUARTE, 2012a).

Marx nos expõe que a alienação pode se apresentar em diversas formas, na sua fonte primária, a relação entre o indivíduo e seu trabalho, mas também se apresenta na religião, na política, e na sua própria relação do indivíduo com a natureza (MARX, 2017, sem paginação¹³)

É justamente em seu trabalho exercido no mundo objetivo que o homem realmente se comprova como um ente-espécie. Essa produção é sua vida ativa como espécie; graças a ela, a natureza aparece como trabalho e realidade dele. O objetivo do trabalho, portanto, é a objetificação da vida como espécie do homem, pois ele não

¹² Toda pessoa possui ao nascer a condição de ser humano, pelas próprias condições biológicas que lhe garantem pertencer à espécie humana. Mas não o é integralmente um ser humano, pois ainda não se desenvolveu plenamente em sua individualidade humana. A base da formação desta individualidade é a apropriação da materialidade socialmente produzida pelos processos de objetivação (a transferência da atividade dos sujeitos para os objetos, da construção da experiência humana) e pelo processo de apropriação (no qual a atividade acumulada nos objetos e fenômenos culturais transforma-se em atividade do sujeito). Nas demais atividades não humanas não há relação sujeito objeto. (DUARTE, 2013a, 2013b).

¹³ De “Manuscritos econômicos-filosóficos: Primeiros manuscritos – Trabalho Alienado”, que reúne textos escritos por Karl Marx em 1844.

mais se reproduz a si mesmo apenas intelectualmente, como na consciência, mas ativamente e em sentido real, e vê seu próprio reflexo em um mundo por ele construído. Por conseguinte, enquanto o trabalho alienado afasta o objetivo da produção do homem, também afasta sua vida como espécie, sua objetividade real como ente-espécie, e muda a superioridade sobre os animais em uma inferioridade, na medida em que seu corpo inorgânico, a natureza, é afastado dele. Assim como o trabalho alienado transforma a atividade livre e dirigida pelo próprio indivíduo em um meio, também transforma a vida do homem como membro da espécie em um meio de existência física. A consciência que o homem tem de sua espécie é transformada por meio da alienação, de sorte que a vida como espécie torna-se apenas um meio para ele.

Não obstante, Marx nos revela: o processo de objetivação e de apropriação se apresenta como processo de alienação, sob o ponto de vista do capital (DUARTE, 2012a).

E, uma vez que este processo não é possível no nível da alienação das consciências, só há uma maneira verdadeiramente possível para o desvelamento do real: uma posição crítica frente ao capitalismo e ao sistema de classes.

Afinal, as relações sociais de produção capitalista deslocam a consciência humana desarticulando-a coletivamente mediante o senso comum, que distancia o sujeito da inteligibilidade do real (RODRIGUEZ, 2014).

Ao buscar desvelar os processos que compõem a realidade, o materialismo dialético nos revela a não distinção dualmente explícita marcada entre as forças econômicas atuais. Isso não significa, no entanto, que não há existência de duas classes econômicas distintas, caracterizadas pela existência de expropriados e detentores dos bens de produção.

A luta de classes é, ainda na atualidade, princípio articulador de compreensão da realidade. Ela é

como o sol e como as estrelas. Negá-la é negar a realidade. As classes sociais estão em toda a parte. Como a encaramos, tem muito a ver em como se segue um filme, como se segue o desenvolvimento da vida. Particularmente, creio que na América [Latina] estamos em uma etapa de liberação. O que significa a "liberação"? Tirar o nosso povo da pobreza e ter sucesso em uma margem da cultura, conhecimento e capacitação (MUJICA, 2015).

Na formação social atual, ainda marcada por antagonismos, se travam na forma de luta as relações entre senso comum e filosofia (SAVIANI, 2013, p. 3).

Isso porque,

na medida que a escola é desqualificada para a classe dominada, para os filhos dos trabalhadores, ela cumpre, ao mesmo tempo uma dupla função na reprodução das relações capitalistas de produção: justifica a situação dos explorados e, ao impedir o acesso ao saber elaborado, limita a classe trabalhadora na sua luta contra o capital. A escola serve ao capital tanto por negar o acesso ao saber elaborado e historicamente acumulado, quanto por negar o saber social coletivamente pela classe trabalhadora no trabalho e na vida (FRIGOTTO, 1999, p. 224).

Como afirma Saviani (2013, p. 7), “a passagem do senso comum à consciência filosófica é condição necessária para situar a educação numa perspectiva revolucionária”.

Ao pressupor a elevação cultural das massas, a educação ganha também o caráter de partícipe desta luta de classes, como crítica da concepção dominante e necessária à formulação de uma concepção de mundo adequada aos interesses populares.

A concepção de mundo é compreendida, por Duarte (2015, p.12), como constituída “por conhecimentos e posicionamentos valorativos acerca da vida, da sociedade, da natureza, das pessoas (incluindo-se a autoimagem) e das relações entre todos esses aspectos”.

Em outras palavras, a concepção de mundo trata-se de uma visão conjunta de natureza e de homem que, ao implicar em ação, dá espaço para a atividade prática, social, política que lhe são inerentes (LEFEBVRE, 2013).

Há três grandes concepções de mundo atuais. A primeira, uma concepção cristã¹⁴, medieval, na qual existe uma “hierarquia estática dos seres, dos atos, dos ‘valores’, das ‘formas’ e das pessoas. A segunda, uma concepção de mundo individualista, burguesa, historicamente correspondente ao liberalismo, com foco no ser humano e em sua razão, ao buscar a harmonia natural entre seus aspectos individual e universal. E uma terceira visão de mundo, a concepção marxista, ciente da realidade histórica e da existência de contradições no homem e na sociedade (LEFEBVRE, 2013, p. 11).

A Pedagogia Histórico-crítica adota e compreende o Materialismo Histórico-Dialético como “como a mais desenvolvida e crítica concepção de mundo e defende que os conteúdos escolares e as formas de seu ensino podem se constituir em importantes contribuições para a difusão desta concepção de mundo” crítica (DUARTE, 2015, p. 1).

Ensinar conteúdos escolares como Ciências, História, Geografia, Artes, Educação Física, Língua Portuguesa e Matemática é ensinar as concepções de mundo veiculadas por esses conhecimentos, ou seja, é educar. Por menos explícitas que sejam as concepções de mundo presentes nos conhecimentos ensinados na escola, elas sempre existem, o que faz do ensino desses conhecimentos sempre um ato educativo [...] (DUARTE, 2015, p.10).

Assim, ontologicamente, o saber é elemento essencial da práxis humana, desde o cotidiano até as esferas de objetivações mais elaboradas e sistematizadas, entre elas: a ciência (DELLA FONTE, 2007) .

¹⁴ Lefebvre (2013) denomina tal concepção como “cristã” e justifica a escolha pelo fato da mesma ter sido formulada com maior rigor pelos grandes teólogos católicos, entre eles, São Tomás de Aquino. No entanto, esta concepção de mundo também está presente nas outras doutrinas as quais colocam um ser supremo no alto da hierarquia dos seres.

Portanto, a educação escolar para o Materialismo Histórico e Dialético a na PHC deve, em seu processo de desvelamento e elevação das consciências, criar sujeitos históricos, ajudando-os a aprender a luta de classes e a se situarem no âmbito desta luta.

Entendemos que propor o Materialismo Histórico-Dialético na escola supõe desenvolver um trabalho que vai muito mais além dos projetos ingênuos e devaneadores que buscam, dentro de um discurso dos bons costumes e da boa postura, a retomada do ideal tradicionalista e do pré-determinado, por ordem divina. É a tentativa de promover a desalienação, provocada pelo modo de produção capitalista.

Afinal, segundo apresenta Marx,

o trabalho alienado estabelece uma relação de estranhamento do ser humano com o produto e a atividade de produção, com o próprio gênero humano (que se transforma em meio para a vida individual) e consigo mesmo. Quando o produto do trabalho se lhe apresenta como um objeto estranho, o mundo que o trabalhador cria diante de si torna-se-lhe alheio, defronta-se-lhe de modo hostil, e, assim ele próprio se torna mais pobre, seu mundo interior pertence menos a si (DELLA FONTE, 2007, p. 336).

Para Costa (2009) todas as características do trabalho alienado estão presentes no exercício da docência. Primeiramente, pelo próprio caráter impositivo do trabalho, que se torna um verdadeiro sacrifício ao professor conseguir sua subsistência em condições de precariedade, violência e desprestígio profissional. Segundo, pela separação entre produtor e produto na qual o seu trabalho pode ser fonte de lucros para outrem. Mas a alienação do trabalho do professor também pode ocorrer como a forma de exterioridade entre o professor e o que ele ensina, que confere uma relação estranhamento em relação ao conteúdos e objetivos educacionais. E ainda, como auto-alienação que concorre para a desumanização do trabalhador, passando a não reconhecer o mundo como produto de sua atividade.

Assim, o processo de alienação não só mina a autonomia do professor, como impede a realização da atividade humana enquanto processo de objetivação e apropriação.

Portanto, para Costa (2009), a alienação no trabalho do professor não pode ser entendida como falta de consciência da classe trabalhadora, mas como violência do capital sobre ela. Afinal,

O modelo de gestão capitalista é antagônico àquele necessário ao funcionamento da escola para a satisfação das necessidades da classe trabalhadora, modelo este que enfatiza a dimensão pedagógica, qual seja, o sucesso da relação entre ensino e aprendizagem, bem como a socialização de conhecimentos na escola, sob a mediação do professor, que assume uma tarefa estratégica de produzir o nexos entre a instrução e a dimensão mais ampla da educação (COSTA, 2009, p. 8130)

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, 2013, p.2).

O professor deve facilitar o acesso das massas ao capital cultural, e não se conformar com o estado de alienação das camadas populares, desmascarar os aparelhos ideológicos do Estado, fomentar uma deslegitimação das desigualdades sociais, mas, acima de tudo, ter compromisso com essas ideias depois de assumidas, resgatando a sua identidade de educador e o papel nuclear da escola na socialização dos saberes historicamente construídos e na internalização dos mesmos.

Por conseguinte, para o desenvolvimento desta consciência transformadora, há de se promover a socialização dos conhecimentos representativos das máximas conquistas científicas e culturais da humanidade, por meio da prática pedagógica (MARTINS, 2011), pautada num conceito de educação e no reconhecimento da especificidade da escola.

O conceito de educação e, conseqüentemente, a finalidade do ensino, “diretiva, intencional, planejada segundo fins desenvolvimentistas do ser humano em suas máximas possibilidades, dadas pela apropriação da cultura”, também é apontada, por Marsiglia (2013, p. 334), como fundamento filosófico e pedagógico.

Mas, levando em consideração que, ao mesmo tempo em que a escola acumula inúmeras funções que não são inicialmente inerentes a ela, esta parece ter seu atual papel secundarizado, talvez o mais importante desafio no âmbito escolar seja resgatar seu papel nuclear como instituição formativa e de socialização dos saberes historicamente construídos.

Assim, o objetivo central da transmissão de conhecimentos é levar o aluno à inteligibilidade do real, condição pela qual o mesmo possa localizar-se no mundo e atender as suas necessidades (MARTINS, 2015). Neste processo educativo intencional, o que se visa é a apropriação ativa do patrimônio cultural pelo indivíduo no processo de autofazer-se membro do gênero humano (DELLA FONTE, 2011), a formação humana omnilateral.

Tendo a educação escolar a finalidade de promoção do homem, a mesma coincide com o processo de formação humana. Afinal, ela tem a função de “tornar o homem cada vez mais capaz de conhecer os elementos de sua situação e para intervir nela transformando-a no sentido de uma ampliação da liberdade, da comunicação e colaboração entre os homens” (SAVIANI, 2013, p. 46).

Em outras palavras, “o objeto da educação diz respeito, de um lado, à identificação dos elementos culturais que precisam ser assimilados pelos indivíduos da espécie humana para que eles se tornem humanos” e, concomitantemente, “à descoberta das formas mais adequadas para atingir este objetivo” (SAVIANI, 2008a, p. 13). A transmissão de conteúdos

deve ter objetivos claros: oferecer ao sujeito conhecer o seu meio, ao mesmo tempo em que desvela a complexidade que o compõe.

Isso, no entanto, não é processo fácil. Concordamos com Della Fonte que “o processo educativo envolve fadiga, obrigações e disciplina” (DELLA FONTE, 2011, p.36). Utilizando de Gramsci, a autora nos lembra que o estudo se mostra um trabalho fatigante, adquirido com esforço, aborrecimento e mesmo sofrimento. O que não significa que não haja alegria no processo educativo. A transmissão de conhecimentos clássicos pode, contrariamente, vincular-se a construção de alegria e prazeres. Isso por não fazer parte do contentamento empírico, imediato, e sim na altura do mais elaborado.

Assim, destacando a escola como mediadora formal entre o saber popular e o saber erudito, Saviani nos indica:

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 e intencionalmente, através de relações pedagógicas historicamente determinadas que se travam entre os homens (SAVIANI, 2008a, p. 22).

O processo de mediação também só pode ser entendido claramente se o considerarmos como processo histórico. Primeiro, por que só é possível compreender a historicidade do ser humano se o entendemos como um ser produzido dialeticamente pela própria realidade histórico-social. E segundo, por que o próprio conceito de mediação indica, também, a determinação da complexidade das relações entre os indivíduos (OLIVEIRA, 1994).

Na percepção Vigotskiana, mediação não é sinônimo de “meio” entre coisas. É interposição que provoca transformação, instituindo e potencializando novas possibilidades de funcionamento. Vigotski buscava elementos explicativos para o fenômeno: se a realidade objetiva existe fora e independentemente das consciências o processo desta transmutação em realidade subjetiva não é um processo pouco importante. O trânsito do objetivo para o subjetivo não é uma mera representação da formação subjetiva da realidade objetiva, é o estabelecimento de nexos lógicos, de relações. (MARTINS, 2015).

Logo, o professor, como mediador, deve se apresentar como alguém que, “de certo modo, aprendeu as relações sociais de forma sintética” e “é posto na condição de viabilizar essa apreensão por parte dos alunos, realizando a mediação entre o aluno e o conhecimento que se desenvolveu socialmente” (SAVIANI, 2008a, p.144).

Pelas mediações realizadas pelo professor, a PHC busca movimentar-se de forma dialética no interior da contradição (MARSIGLIA, 2013), de modo que conduza o aluno pelo

caminho do concreto imediato (síncrise) ao concreto pensado (síntese), considerando os momentos intermediários a este processo de identificação das questões suscitadas pela prática social (processo de problematização), dispondo de instrumentos teóricos e práticos para a sua compreensão e solução (instrumentação), para viabilizar sua incorporação como elementos integrantes do contexto (catarse) (SAVIANI, 2007).

Assim, rumo a uma metodologia dialética de transmissão de conhecimento em sala de aula, Vasconcellos (1992) considera, portanto, que a mesma se pauta a partir do movimento do pensamento que vai do abstrato (enquanto indeterminado, com relações não apreendidas) ao concreto (de pensamento).

Se a realidade é uma miríade de processos naturais e sociais em contínua formação e transformação e existe, independentemente da consciência dos homens, o que chamamos de conhecimento objetivo é a representação da subjetividade em sua materialidade e historicidade, isto é, a captação das leis que determinam e regem este movimento (MARTINS, 2011, 2013).

2 A PRÁTICA PEDAGÓGICA DE BIOLOGIA E A PEDAGOGIA HISTÓRICO-CRÍTICA.

A prática pedagógica a partir da Pedagogia Histórico-crítica deve promover a reelaboração consciente, crítica e constante da prática, visando à ação transformadora, sustentada pelo compromisso político.

Para tal, é necessário um novo agir pedagógico que aponte a superação do modelo liberal, representado pela escola tradicional e pela escola nova, que dissimula a realidade concreta. Assim, a prática pedagógica necessita estar atenta ao contínuo movimento de apropriação das objetivações humanas produzidas ao longo da história, rumo ao desenvolvimento plenamente livre e universal do ser humano e de sua formação (SAVIANI; DUARTE, 2012).

Buscando compreender as contribuições da Pedagogia Histórico-crítica no ensino de Ciências e de Biologia, realizamos um amplo levantamento bibliográfico que se estendeu ao longo de todo o desenvolvimento deste trabalho.

Foram realizadas buscas pelos anais de eventos e revistas da área, com o objetivo de se entender como se dá a apropriação teórica e metodológica da PHC no ensino de Ciências e nos trabalhos específicos de Ensino de Biologia, como apresentaremos e discutiremos adiante.

De maneira semelhante, buscando explorar as contribuições da Pedagogia Histórico-crítica para o ensino de Ciências, Zilli et. al (2015) consultaram as nove edições do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), os periódicos nacionais avaliados como A1 e A2 pelo *Qualis* da CAPES de 2014 e dedicados ao Ensino de Ciências (revistas “Ciência e Educação”, “Investigações em Ensino de Ciências”, “Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências”, “Revista Brasileira de Ensino de Física” e “Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências”), e os livros escritos sobre a temática, ambos no período de 1997 a 2014. O grupo identificou nove trabalhos. Entre os estudos teóricos que articulam a PHC e a Educação em Ciências, o grupo (ZILLI, et. al. 2015) elenca:

- O trabalho de Marsiglia (2005) “O ensino de Ciências na perspectiva da pedagogia Histórico-crítica: primeiras reflexões.”;
- O trabalho de Fernandes e Megid Neto (2012), intitulado “Modelos Educacionais em 30 pesquisas sobre práticas pedagógicas no Ensino de Ciências nos anos iniciais da escolarização”;
- Os trabalhos de Teixeira (2003a, 2003b), que exploram a articulação da PHC ao Movimento CTS sob diferentes perspectivas;

- E o que indicam ser o único livro sobre o tema buscado¹⁵, “Ensino de Ciências: abordagem Histórico-crítica”, de Santos (2005).

Já entre os trabalhos de caráter prático/empírico denominados pelos autores (ZILLI, et al. 2015) de “Estudos aplicados sobre PHC na Educação em Ciências” foi possível considerar:

- O trabalho de Caetano e Belini, (2007) “Que currículo é este? As diretrizes curriculares da rede pública de educação básica do estado do Paraná no ensino de ciências: o que há de novo?”, publicado nos Anais do VI ENPEC;

- O artigo de Christófalo e Giardinetto (2005) foi apresentado na quinta edição do ENPEC, com o título “A prática de Ensino de Ciências e a PHC: um esboço de ensino em nível médio”;

- O artigo coletivo de Cunha, Silva e Moradillo (2013), “Pedagogia Histórico-crítica e sistema de complexos temáticos¹⁶: buscando convergências no ensino de Ciências”;

- E os trabalhos de Genovez e Vale (2005) “A Pedagogia Histórico-crítica nas aulas de Biologia com enfoque na poluição das águas”; e de Oliveira e Salazar (2013) “Experimentação didática no ensino de Química numa perspectiva da Pedagogia Histórico-crítica”, que propuseram intervenções em sala de aula de ciências, pautados na PHC.

O levantamento (ZILLI et al., 2015) pôde, assim, concluir que o número limitado de trabalhos encontrados no período de 1997 a 2014 que abordam a Pedagogia Histórico-crítica no ensino de Ciências também está relacionado à intensa filiação das pesquisas em educação em ciências a pressupostos construtivistas, indicando para a necessidade de mais pesquisas e propostas bem fundamentadas nessa perspectiva.

Tal como o realizado pelo grupo acima citado, em 2015, expandimos o levantamento realizado por Zilli e seus colaboradores (ZILLI et al., 2015), realizando a busca pelo termo “Pedagogia Histórico-crítica” nas palavras-chaves e títulos, nas edições de 2015 e 2016 das revistas “Ciência e Educação”, “Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências”, “Investigações em Ensino de Ciências”, “Revista Brasileira de Ensino de Física” e “Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências”. Não foram encontrados artigos com este critério nesses dois anos posteriores.

Mas, embora ainda sejam poucos os trabalhos que buscam articular a Pedagogia Histórico-crítica com o Ensino de ciências, é possível observar um pequeno aumento do

¹⁵ Embora não correlacionado no trabalho de Zilli et al. (2015), podemos citar também o livro “Didática de Ciências Naturais na perspectiva histórico-crítica” de Geraldo, que fora publicado em 2009.

¹⁶ A teoria do sistema de complexos temáticos, segundo Pistrak (2008 apud CUNHA; SILVA, 2015) trata-se de um conjunto de temas vinculados ao contexto social, tendo como objetivo ajudar a compreender a realidade atual de um ponto de vista marxista.

número de trabalhos publicados no último ano do “X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (X ENPEC, 2015).

Nesta última edição, a nossa busca pelo termo “Pedagogia Histórico-crítica” entre os campos “Título”, “palavra-chave” e “Resumo” nos anais do evento localizou outros oito trabalhos:

- O próprio levantamento de Zilli e colaboradores (2015) “Apropriação teórica e metodológica da Pedagogia Histórico-crítica na Educação em Ciências”;
- O trabalho teórico de Peneluc, Pinheiro e Moradillo (2015) “Educação ambiental e Pedagogia Histórico-crítica”, que traz importante contribuição sobre os aspectos político-pedagógico e político-ecológico da Educação Ambiental crítica, aproximando-a ontologicamente e epistemologicamente da Pedagogia Histórico-Crítica;
- O artigo de Cunha e Silva (2015) “A formação crítico-pedagógica de professores e professoras”, que investigou apropriação dos fundamentos pedagógicos da Pedagogia Histórico-Crítica articulando a teoria de Sistema de Complexos Temáticos.

E trabalhos de caráter prático/empírico, fundamentados ou organizados no método dialético prática-teoria-prática (SAVIANI, 2008a) e nos cinco passos ou “momentos” da prática social inicial, da problematização, da instrumentalização, da catarse e da prática social final, como os de:

- Lima, Pinheiro e Moradillo (2015), “A apropriação dos conceitos Ácidos e Bases e a Pedagogia Histórico-crítica: uma interlocução em sala de aula”; sobre a apropriação dos conceitos científicos “ácido e base”, por estudantes de Ensino Médio;
- Buffon et al (2015); “Pedagogia Histórico-Crítica e Ensino de Física: uma Proposta de Sequência Didática”, sobre a aplicação de uma sequência didática sobre Leis de Newton, por meio da temática acidentes de trânsito;
- Borges, Pinheiro e Moradillo (2015), “A Pedagogia Histórico-crítica e o ensino de estequiometria no Ensino Médio: a incorporação de conceitos científicos numa perspectiva contextual”, pesquisa empírica realizada entre os alunos do primeiro ano do Ensino Médio;
- Moura e Comaru (2015): “Pedagogia Histórico-crítica e arte sequencial: Metodologias alternativas no ensino de Ciências”, também voltado à aplicação de uma sequência didática no Ensino Médio, por meio de confecção de um “livro de pano” como modelo de arte sequencial, tal como as histórias em quadrinhos;
- Penha e Silva (2015), “Desenvolvimento conceitual de licenciandos em química: a regra do octeto em discussão”, sobre o desenvolvimento do conceito “regra do octeto” por dois licenciandos em Química.

Como trabalhos que articulam a Pedagogia Histórico-crítica com o Ensino de ciências podemos indicar também o recente capítulo “O ensino de Ciências e suas contribuições para o desenvolvimento humano e a formação do conceito: abordagem histórico –cultural para uma prática na pedagogia histórico-crítica” de Machado, Nicole e Polinarski (2016), incluso no livro “O Trabalho pedagógico nas disciplinas escolares” (PAGNONCELLI, MALACHEN, MATOS, 2016). Por meio da discussão sobre a periodização do desenvolvimento humano, proposto por Elkonin com base na Psicologia Histórico-cultural, os autores do capítulo (MACHADO; NICOLE; POLINARSKI, 2016) discutem as contribuições do ensino de ciências para o desenvolvimento humano e apresentam como ocorre a formação de um determinado conceito. Por fim, apresentam uma prática de sistemática filogenética para a discussão de como se dá a apropriação de um conceito particular, para o desenvolvimento de conceitos gerais.

Há também que se destacar o livro “Pedagogia Histórico-crítica e formação de professores de Ciências”, de Pinheiro (2016). Nele, Pinheiro procurou investigar como professores em formação inicial em Química compreendem e utilizam a Pedagogia Histórico-crítica em sua prática docente, na disciplina de Estágio Curricular. Para fundamentar a pesquisa, a autora traz considerações sobre o materialismo histórico-dialético; sobre a PHC, seus pressupostos ontológicos e sobre o papel da escola nesta perspectiva. Também elabora ampla discussão sobre o atual cenário da formação de professores e conclui sobre a necessidade de uma perspectiva emancipatória como indispensável para a formação de professores, contrapondo-a ao modelo cruel de desenvolvimento capitalista (PINHEIRO, 2016). Especificamente sobre a formação de professores de Ciências, Pinheiro defende a superação da fragmentação, tecnicismo e relativismo pós-moderno pelos cursos de licenciatura.

Logo, ao se analisar as contribuições da Pedagogia Histórico-crítica para o ensino de Ciências, é possível indicar que:

1. Há um número extremamente limitado de livros e trabalhos publicados nos anais de eventos e revistas da área. Em duas décadas, é possível elencar apenas dois livros¹⁷ e 17 trabalhos publicados¹⁸. Neste ponto, concordamos com Zilli et al (2015) que o número limitado de trabalhos encontrados que abordam a Pedagogia Histórico-crítica no ensino de Ciências está relacionado à intensa filiação das pesquisas em educação em Ciências aos

¹⁷ São os livros: “Ensino de ciências: abordagem histórico-crítica” de Santos (2005) e “Didática de Ciências Naturais na perspectiva Histórico-crítica” de Geraldo (2009)

¹⁸ Foram 8 trabalhos identificados por Zilli et al. (2015) no período de 1997 e 2014 e 9 trabalhos identificados entre 2015 e 2016 em nosso levantamento seguindo a mesma metodologia.

pressupostos construtivistas, indicando a necessidade de mais pesquisas e propostas bem fundamentadas na perspectiva crítica.

2. Deste limitado montante, à Universidade Federal da Bahia (UFBA) vincula-se grande parte dos trabalhos levantados (CUNHA; SILVA, 2015; BORGES; PINHEIRO; MORADILLO, 2015; LIMA; PINHEIRO; MORADILLO, 2015; PENELUC; PINHEIRO; MORADILLO, 2015; PINHEIRO, 2016) que, com exceção da última publicação, foram publicados em um único evento.

3. Falta rigorosidade metodológica e comprometimento teórico com o materialismo histórico-dialético a grande parte dos trabalhos que propõe a prevalecer-se da Pedagogia Histórico-crítica para o ensino de Ciências.

Ampliando a pesquisa, com os termos “Histórico-crítica” e “Ciências” em título, resumo e palavras-chaves na totalidade do banco de artigos e no *Scielo*¹⁹, indica-se ainda um trabalho importante a ser considerado:

- O atual trabalho de Mori e Curvelo (2016), “O pensamento de Dermeval Saviani e a educação em museus de Ciências”, que visa discutir as formas não escolares de educação, tal como a educação em museus e centros de ciências, o desenvolvimento histórico dessas instituições e as menções às formas não escolares de educação na produção intelectual de Dermeval Saviani.

A busca pelos termos “Histórico-crítica” e “Biologia” no mesmo portal não encontrou resultados.

Em suma, excetuando o trabalho de aplicação de sequência didática com a temática “poluição das águas”, de Genovez e Vale (2005), os levantamentos iniciais não foram capazes de localizar artigos, livros ou outro tipo de publicação preocupados com a discussão do ensino de Biologia na perspectiva Histórico-crítica.

Para diminuir a possibilidade de algum trabalho envolvendo a pedagogia histórico-crítica com a Biologia -como disciplina escolar, como curso de formação universitária, ou como campo de conhecimento- escapar de nosso levantamento, foi realizada ainda a ampla busca pelos termos “Histórico-crítica” e “Biologia” no portal “*Google Acadêmico*”²⁰, que indicou, em maio de 2017, 3330 trabalhos.

Foi realizada a leitura parcial destes artigos nos campos título, subtítulo, resumo e palavras-chaves pela busca dos termos “Histórico-crítica” e “Biologia” (no contexto de

¹⁹ <http://www.scielo.org>

²⁰ scholar.google.com.br

interesse). Foram localizadas seis publicações ainda não citadas no mapeamento do que foi produzido como conhecimento, na perspectiva Histórico-crítica na área de Biologia:

- A pesquisa de Rossasi e Polinarski (2011), “Reflexões sobre metodologias para o ensino de Biologia: uma perspectiva a partir da prática docente”, trabalho também realizado no estado do Paraná, que levantou dados, entre um grupo de oito professores de Biologia, sobre as dificuldades em suas práticas docentes;

- O trabalho de Martiniano e Rocha (2016), “Disponibilização de um ambiente virtual de ensino e aprendizagem: o uso do *Moodle* na disciplina de Biologia”, que analisou as contribuições do *Moodle*²¹, software de apoio à aprendizagem, como ferramenta educacional entre alunos do magistério de uma escola pública do estado do Paraná;

- O trabalho coletivo de Lima et al (2012), “Aproximação entre a teoria histórico-crítica e a aprendizagem significativa: uma prática pedagógica para o ensino de Biologia”, de aplicação metodológica e empírica da Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel²², entre os alunos do Ensino Médio do Paraná, considerada pelos autores como metodologia alternativa passível de ser aplicada em uma perspectiva histórico-crítica;

- O recente trabalho teórico de Silva (2016), “As contribuições da Pedagogia Histórico-crítica para o ensino das Ciências Naturais: Teoria da evolução x doutrina criacionista”, apresentado no “X Seminário Nacional do HISTEDBR”, realizado em 2016. Analisando seu próprio cotidiano nas escolas da Educação Básica e livros didáticos das disciplinas de Ensino Religioso, traz importantes aproximações entre a teoria marxista e a teoria darwinista;

- A síntese teórica da publicação “Pedagogia Histórico-crítica e o papel do ensino de Biologia na formação da concepção de mundo”, de Pereira e Campos (2016), apresentado no “VII Encontro Brasileiro de Educação e Marxismo”, também em 2016, com contribuições teóricas da pedagogia Histórico-crítica para o ensino de Biologia. O trabalho discute que a formação de uma concepção de mundo materialista, histórica e dialética também requer, no caso da Biologia, uma abordagem histórica e um posicionamento específico em relação à religião. Para isso, destaca-se que mesmo para o ensino de Biologia os conteúdos escolares devem contribuir para a formação humana, apresentando posição no embate ideológico,

²¹ *Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment (Moodle)* disponível em: <https://moodle.org>

²² A definição de Teoria da Aprendizagem Significativa trazida pelos autores é a de que a mesma trata-se de um conceito introduzido por Ausubel “por meio do qual uma nova informação se relaciona, de maneira substantiva (não-literal) e não arbitrária, a um aspecto relevante da estrutura cognitiva do indivíduo” (LIMA et al, 2012, p. 56)

“mesmo sem necessariamente se relacionar à temática da exploração da classe trabalhadora” (PEREIRA; CAMPOS, 2016, p.3).

- E as “Diretrizes Curriculares da Educação Básica: Biologia” do Estado do Paraná: Biologia (PARANÁ, 2008), caderno referente à disciplina Biologia de uma série de documentos curriculares que tratam especificamente a “concepção de currículo para a Educação Básica e as Diretrizes Curriculares Estaduais (DCE)” do Estado do Paraná. Neste documento são apresentados os conteúdos estruturantes do ensino de Biologia para o estado (a saber: organização dos seres vivos; mecanismos biológicos, biodiversidade e manipulação genética), os “Conteúdos básicos da disciplina de Biologia”;

Em síntese, podemos concluir que o levantamento bibliográfico realizado indicou grande escassez de trabalhos que relacionam o ensino de Biologia às pedagogias críticas e, portanto, as contribuições da Pedagogia Histórico-crítica no ensino de Biologia ainda são embrionárias.

Longe de ser apenas uma constatação pontual, este fato nos traz atenção a uma realidade. Não é uma preocupação do ensino de Biologia o questionamento do modelo de sociedade em que está inserido.

Tal afirmação está de acordo com o constatado por Teixeira (2008) pelo fato de que:

excetuando-se as recorrentes críticas e denúncias quanto à situação precária das escolas, a péssima qualidade do ensino público e o desprestígio social do professor cuja expressão maior é seu baixo salário, os estudos em Ensino de Biologia pouco se aprofundam nas questões mais amplas que dizem respeito ao papel da educação na sociedade brasileira (TEIXEIRA, 2008, p. 209).

Espera-se, claro, que, pelos objetivos da Biologia como campo de conhecimento, esta não seja uma preocupação central, mas o quase total silenciamento da questão pela área ressalta a sua concordância ingênua, que só vem a corroborar e abraçar a alienação generalizada promovida pelo modelo de sistema de ensino capitalista.

Neste ponto, gostaríamos de apresentar um adendo, acerca da experiência curricular do estado do Paraná. As Diretrizes Curriculares da Educação Básica desse estado vão de acordo com estas ideias. No documento da Secretaria do Estado da Educação o pensamento evolutivo apresentado permite a compreensão do mundo mutável e revela uma concepção de ciência que não pode ser considerada verdade absoluta e, no ensino de Biologia, passa a ser um processo de busca por explicações e de construção de modelos interpretativos assumindo seu caráter humano determinado pelo tempo histórico (PARANÁ, 2008, p. 53).

O documento curricular paranaense aponta que “organizar os conhecimentos biológicos construídos ao longo da história da humanidade e adequá-los ao sistema de ensino

requer compreensão dos contextos em que a disciplina de Biologia é contemplada nos currículos escolares” (PARANÁ, 2008, p. 45).

No entanto, consideramos que a Pedagogia Histórico-crítica não fora efetivamente implementada na rede pública do estado do Paraná sendo apenas utilizada como discurso institucional revolucionário entre 1983-1994, uma vez que as políticas públicas do estado não foram compatíveis com a proposta e pelo fato da mesma ter sido substituída facilmente por outra proposta pedagógica neoliberal (BACZINSKI, 2013).

Sem vislumbrar melhores condições de trabalho, permaneceu entre grande parte dos profissionais da educação “a descrença na possibilidade de superação do modelo de sociedade capitalista” (BACZINSKI, 2013, p. 219), fato determinante para o fracasso na implementação da proposta.

Compreendemos que a superação desta realidade só será possível ao concebermos uma reformulação da própria formação de professores e, para tal, dois pontos de reflexão são chaves neste processo.

O primeiro está na superação da ideia de que a defesa da apropriação de conhecimentos metodológicos está vinculada à concepção técnico-instrumental. Entendemos que competência técnica pode ser comprometida politicamente com as forças emergentes constituídas pelas forças trabalhadoras, uma vez que, sem competência técnica, é impossível a instrumentalização dos indivíduos, pela mediação do professor, e sem conhecimento não há como isso ocorrer.

É pela mediação da competência técnica que se chega ao compromisso político. O compromisso político esvaziado de competência técnica assume apenas um caráter de discurso, que não consegue, por si só, alterar a realidade. Consequentemente, não parece razoável supor que seria possível adotarmos o compromisso político com a educação crítica sem competência técnica na prática educativa (SAVIANI, 2005, p. 36).

Há, portanto, uma relação dialética entre competência técnica e compromisso político, uma vez que, ao adquirir competência, o professor ganha também condições de perceber, dentro da escola, os obstáculos que se opõem a sua atuação (SAVIANI, 2008b).

Um segundo pilar de sustentação ainda deve ser indicado para que esta prática pedagógica se efetive: o domínio, pelo professor, de instrumentos de elaboração e de sistematização necessários para a transmissão dos saberes, que vão além do âmbito do conhecimento das Ciências Naturais. Embora intimamente ligado à competência técnica, tal apropriação vai além da mesma.

Uma vez que possua instrumentos teóricos, o professor será capaz de compreender as contradições da sociedade e elaborar as suas sínteses, entendendo que os alunos também devem elaborar suas próprias sínteses, com nível de conhecimento mais crítico.

A relação entre tais pilares está na dinâmica indissolúvel do processo de apropriação do conhecimento docente e desenvolvimento emancipatório da atividade docente, como práxis tecnicamente competente e compromissada politicamente.

É exatamente na possibilidade de transformação social que se encontra calcada a Pedagogia Histórico-crítica. Isto porque este movimento pedagógico considera que a escola tem como papel desenvolver sujeitos históricos, constituídos de uma segunda natureza adquirida por meio do trabalho, elevando os níveis de consciência, ajudando-os a aprender a luta de classes e se situarem no âmbito desta luta.

Assim, para a modificação da estrutura social é óbvia a importância da educação e cabe aos educadores o rompimento com a estrutura vigente e o engajamento em uma luta revolucionária para a transformação da sociedade. Afinal, o pensamento crítico é, para Gramsci (1978), a investigação contínua e o desvendamento das bases materiais da própria teoria, isto é, a crítica da utilização teórica da teoria.

Sabemos que há inúmeros desafios para a prática pedagógica Histórico-crítica, alguns deles apontados pelo próprio Saviani (2008a), tais como a ausência da consolidação, da questão organizacional e o problema da descontinuidade no sistema educacional brasileiro.

Mas outras dificuldades ainda podem ser relacionadas especificamente à prática de ensino de Biologia, como indicam Teixeira e Vale (2010). Entre elas estão: o enfoque dos conteúdos geralmente limita-se à esfera estritamente biológica, desligando-se das questões sociais mais amplas; dificuldades para contextualizar de forma orgânica o ensino de Biologia que ministram; conteúdo programático extenso; número de aulas reservado para a disciplina muito reduzido e alta especificidade de alguns conteúdos.

Concordamos que, diante do panorama neoliberal, a prática do professor de Biologia é cerceada por paradoxos que perpassam o currículo prescrito nessa área. Não porque o currículo de Biologia é, atualmente, inadequadamente estruturado, como aponta Krasilchik (2011), pois entendemos que a problemática não está no âmbito da formatação ou da sequência de conteúdos. Também não se trata de um possível impasse criado pelo fato de um mesmo conteúdo poder ser tratado de várias maneiras, dependendo da complexidade e profundidade que se almeja alcançar (KRASILCHIK, 2011). E, muito menos, porque “o conhecimento está se expandindo enormemente e, em consequência, as próprias Ciências Biológicas vêm sofrendo transformações em sua organização” (KRASILCHIK, 2011, p. 47).

Afinal, compreendemos que o caráter extensível e mutável do conhecimento não se define como um entrave, uma vez que tal característica também determina especificidade às Ciências Biológicas. Uma abordagem expansível e dinâmica da Biologia, fundamentada em seu caráter mutável, contingencial, e falível (LAKATOS; MARCONI, 2003), é o que permite aos alunos compreender que o conhecimento biológico não é definitivo e absoluto.

Assim, dando conclusão à argumentação apresentada anteriormente, acreditamos que a prática do professor de Biologia é cerceada pelo fato de que as questões que integram o currículo, de modo geral, são destituídas de conteúdo problemático, não caracterizando um impasse frente à realidade que se apresenta, gerando uma artificialidade configurada por pseudoproblemas (SAVIANI, 2013).

Aliado a tal complexidade, está o fato de que a opção por determinado conteúdo e de como abordá-lo também pode ser um modelo de como as concepções de mundo estão refletidas nas escolhas.

Alguns conteúdos são permeados por obstáculos epistemológicos, de fundo ideológico, filosófico e teológicos, e podem ser bastante representativos de como estes conflitos podem estar em jogo no processo de apropriação do conhecimento.

Para Campos (2009), a complexidade de ensinar Biologia está nas

dimensões técnica, existencial, relacional e política inerentes a esta atividade, que requer clara concepção sobre ciência, sobre educação e aprendizagem, instrumentos teóricos, habilidades específicas, reflexão crítica sobre a prática e objetivos claros (CAMPOS, 2009, p. 260).

No entanto, os docentes demonstram não compreender a educação como instrumento mediador essencial no processo de eliminação das estruturas desumanizantes reinantes em nossa sociedade (TEIXEIRA, VALE, 2010).

Além disso, como indica a literatura, os professores de Biologia tendem a evitar tópicos com implicações sociais e políticas, “por falta de segurança em relação ao assunto, por temer perder o controle da sala, ou por medo de criar problemas com pais e autoridades superiores”. (KRASILCHIK, 2011, p.190).

Todavia, compreendemos que cabe à prática educativa justamente o desvelamento da realidade com o objetivo de emersão das consciências, superando a realidade opressora que funciona em sentido contrário, como força de imersão das consciências.

Tal prática deverá levar em consideração a reflexão e ação dos homens sobre o mundo com o objetivo de transformá-lo, pois somente com ambos haverá a superação da condição de opressão do sistema de classes.

Santos (2011) comenta que não há uma proposta de metodologia específica, uma receita perfeita para se conseguir formar cidadãos críticos, autônomos e participativos, mas indica a utilização de atividades que exijam do aluno a reflexão e a análise sobre valores subjacentes a um fato, a uma informação ou a uma questão que esteja sendo ou deva ser discutida pela sociedade e que incentivem o questionamento sobre o mérito valorativo de um tema ou assunto selecionado, de modo geral, pelo professor.

Para e pela PHC, são propostos cinco passos em um método dialético prática-teoria-prática, embora considerando a dialética inerente ao processo, compreende-se melhor os passos como “momentos articulados num mesmo movimento, único, e orgânico” (SAVIANI, 2008b).

Neste sentido, vale ressaltar que o próprio método da PHC estrutura-se no “método da economia política” (MARX, 2016) e outros textos fundantes de Marx, é na concepção dialética de ciência que Saviani (2012) o critério que dá cientificidade ao método pedagógico proposto:

concluindo que o movimento que vai da síntese (“a visão caótica do todo) à síntese (“uma rica totalidade de determinações e relações numerosas”) pela mediação da análise “as abstrações mais simples”) constitui em uma orientação segura tanto para o processo de descoberta de novos conhecimentos (o método científico) como parte para o processo de transmissão-assimilação de conhecimento (o método de ensino (SAVIANI, 2012, p. 81-82)

Em seu livro “Uma didática para a Pedagogia Histórico-crítica”, Gasparin (2009) busca traduzir para termos de procedimentos didáticos a PHC, propondo-lhe uma didática.

Receosos de que a opção por uma didática pré-estabelecida (inclusive a proposta para a Pedagogia Histórico-crítica) leve à postura tecnicista, ocasionada pelo imediatismo e empirismo da prática e pelas condições alienantes do trabalho docente, discutimos a seguir alguns princípios norteadores da prática pedagógica na Pedagogia Histórico-crítica.

Optar por princípios, mesmo com a coexistência dos cinco passos organizados para uma didática da PHC (GASPARIN, 2009), vem como uma defesa da necessária fundamentação teórica que deverá o professor assumir nesta postura epistemológica, pois em momento algum pretende ser a PHC uma prescrição técnica, um conjunto de regras operacionais (MARSIGLIA, 2013).

A opção pelos princípios de forma alguma desconsidera que os mesmos estão presentes nos passos propostos para a Pedagogia Histórico-crítica. Esta escolha se baseia na necessidade de elaboração, avaliação e reelaboração constantes da fundamentação teórica da Pedagogia Histórico-crítica, instituída pela sua própria peculiaridade dialética e contestadora.

2.2 Princípios relacionados à prática pedagógica no ensino de Ciências e Biologia na Pedagogia Histórico-crítica.

Embora haja princípios imprescindíveis que devem nortear qualquer prática pedagógica na perspectiva da Pedagogia Histórico-crítica apresentados no capítulo acima (a lembrar; o conceito de homem; luta de classes e alienação; o conceito de educação e a especificidade da escola; a mediação; os conteúdos clássicos e os conteúdos científicos; o conceito de ciência e o caráter mutável do conhecimento), indicamos a existência de princípios específicos para o ensino de Biologia nessa perspectiva teórica.

A perspectiva histórico-crítica aponta a necessidade de voltarmos a atenção às múltiplas facetas do conteúdo, buscando aqueles que são clássicos, desenvolvidos historicamente pela humanidade e que, devido a sua importância, resistem ao tempo e permanecem como contribuição para o desenvolvimento da própria humanidade.

Clássico é aqui compreendido como “aquilo que resistiu ao tempo, tendo uma validade que extrapola o momento em que foi formulado. Define-se, pois, pelas noções de permanência e referência” (SAVIANI; DUARTE, 2012, p.33). Ser clássico é estar centrado e, ao mesmo tempo, situado nas condições materiais da existência humana.

O conteúdo escolar de Ciências é reconhecido, neste estudo, como instrumento para a compreensão da realidade e de intervenção transformadora (SAVIANI, 2005), valorizando-se a escola e os processos de transmissão e a apropriação do conhecimento científico.

Segundo Machado, Nicole e Polinarski (2016), as contribuições do ensino de Ciências se dão desde a fase bebê (o qual obterá noções básicas através do aparato sensorial para períodos posteriores de aprendizagem e desenvolvimento); passando pela infância e os períodos de jogos de papéis sociais, de compreensão e apropriação de conceitos; até a adolescência, na qual se iniciam os períodos de posicionamento pessoal e social, chegando à atividade profissional, quando o indivíduo torna-se trabalhador, ocupando um novo lugar na sociedade.

Tomando a infância como referência, é possível afirmar que no ensino de Ciências “a experimentação e a demonstração de elementos na sua concreticidade, além de sua ilustração (desenho), vão dar base para a evolução de pensamentos da criança para possibilitar a ela o pensamento por complexos”, quando é possível o estabelecimento das conexões e relações (MACHADO; NICOLE; POLINARSKI, 2016, p. 215).

Em um segundo momento, as crianças já conseguem se apropriar dos conceitos de maneira subjetiva. Os autores afirmam que a teoria da periodização do desenvolvimento humano de Elkonin indica que o trabalho pedagógico neste período “contribui para a formação da sequência lógica, para a compreensão de finalidades – e conseqüentemente na formação dos argumentos e compreensão de conceitos”, tais como os conceitos de Matéria e energia, sobre o universo, sobre o meio ambiente, sobre o corpo etc. (MACHADO; NICOLE; POLINARSKI, 2016, p. 209).

Mas é no desenvolvimento intelectual da adolescência que se formarão os verdadeiros conceitos. Afinal, já desenvolvendo o conceito, a abstração se torna possível. Fundamentando-se em Vigotski, Machado, Nicole e Polinarski (2016, p. 211), afirmam que é na adolescência que “o pensamento por conceito amplia para o jovem a visão de mundo da consciência social, e o conhecimento da ciência, arte e das diversas esferas da vida cultural podem ser incorporadas”. Assim, os conceitos na adolescência, não mais se traduzem na capacidade de união e na generalização de elementos isolados, mas na capacidade de abstrair, de considerar separadamente estes elementos, fora das conexões reais e concretas dadas.

Destacamos que o que está em jogo no trabalho de Elkonin, neste caso, não são as particularidades da personalidade com a fase de maturação sexual e biológica e, muito menos, concepções biológicas, naturalizantes, abstratas sobre o desenvolvimento humano, tal como propõem as correntes científicas liberais em psicologia (ANJOS, 2013). Afinal, se o desenvolvimento do indivíduo coincidissem com o seu próprio desenvolvimento biológico, toda forma de ensino seria desnecessária.

Como os conteúdos e as formas de pensamento desenvolvem-se histórica e dialeticamente, segundo Vigotski, é possível compreender que no desenvolvimento psicológico individual surgem funções psicológicas novas e superiores, indispensáveis à ampliação dos horizontes culturais coletivos e individuais (ANJOS, 2013).

Conseqüentemente, nesta fase, o pensamento concreto pode se tornar apenas acessório, uma vez que se amplia a capacidade do pensamento abstrato. Os conhecimentos científicos transmitidos no ensino de Ciências possibilitam, assim, o desenvolvimento da consciência da realidade e a reflexão sobre as contradições sociais. (MACHADO; NICOLE; POLINARSKI, 2016).

Interpretada por Marx como um processo dinâmico de aquisição da verdade, Ciência é “a mais desenvolvida forma em que se apresenta a racionalidade contemporânea”. Logo, o conhecimento científico respeita as características que compõem a razão humana, tais como a estrutura lógica, simbólica e conceitual, mas apresenta um conjunto de conhecimentos

específicos como fatos, fenômenos, conceitos, modelos, hipóteses, leis, teorias, procedimentos e métodos (GERALDO, 2009, p. 37).

Com relação ao seu caráter epistemológico, há de se considerar diferenças entre o conhecimento científico escolar, a ser apropriado pelos alunos, e a pesquisa científica como atividade de produção de conhecimento; em suas especificidades estruturais, funcionais e de finalidades. Tendo a escola a finalidade de transmissão dos conhecimentos produzidos pela humanidade, é a mesma condicionada pela especificidade de seus objetivos pedagógicos. Trata-se da necessidade de transmitir o saber escolar, de seus múltiplos conteúdos e em suas diferentes formas, mas não é palco predominante de construção de novos conteúdos científicos. O conhecimento científico, construído ao longo da evolução cultural do homem, tem sua origem na pesquisa científica, organizada, sistematizada e institucionalizada (GERALDO, 2009).

Assim como a realidade social objetiva, a ciência também é produto de ação do homem e, deste modo, a produção científica é uma construção que serve de mediação entre o homem e a natureza. Uma forma desenvolvida da relação entre o sujeito e objeto, na qual o homem veicula teoria e prática, o pensar e o agir (GAMBOA, 2010).

A própria ciência como produto de ação do homem é histórica, determinada por crenças, tradições, ideologia de classes, interesses políticos e econômicos. Logo, sua própria estrutura também deve ser problematizada.

Retornemos a Lombardi e aos fundamentos para uma proposta pedagógica comunista. Para o autor, um dos eixos que possibilitam organizar a contribuição marxista à educação está exatamente no

tratamento de Marx e Engels dado à problemática da relação do proletariado com a cultura e a ciência explicativa como entendiam a ciência a serviço do capital, o processo alienante resultante do trabalho industrial e o aparelhamento burguês da escola, bem como a importância da educação para a formação da consciência (LOMBARDI, 2011, p. 223).

Sobre a concepção de ciência, o primeiro passo para uma adequada abordagem pedagógica é dismantelar cada vez mais a imagem da Ciência como uma verdade absoluta, um pensamento superior que se encontra quase como uma atividade não humana. Para a PHC, portanto,

a ciência resolve problemas mas é mais do que isso. Ela permite a indústria e a criação de riquezas, mas é mais do que isso. Ela é um modelo de conhecimento válido, uma expressão do estágio que alcançamos em nossa capacidade de relacionar dados e criar modelos que reflitam a dialética entre experimentação e teorização (SANTOS, 2005, p. 42).

E, se a ciência é produzida por humanos e para humanos, é realizada socialmente em um determinado momento histórico. Logo, não há decisões científicas tomadas ou a serem tomadas atemporalmente, ou descobertas magnificentes que não passem pela sociedade humana, dentro da estrutura social hegemônica.

Consequentemente, cabe ao ensino de Ciências explicar os mecanismos que regem não somente a organização e o funcionamento do pensamento científico e da influência humana no meio ambiente, mas também quais suas decorrências, implicações e qual a sua função.

É por este motivo que destacamos que, em relação às demais ciências, as Ciências Biológicas, objeto deste trabalho, apresentam singularidade enquanto campo de conhecimento e características próprias, exibindo características específicas em termos de objetos que estudam, metas que perseguem, métodos de pesquisa, linguagens que empregam, entre outros.

Tal defesa das Ciências Biológicas como ciência única, longe de ser uma novidade, deu-se de maneira fastidiosa e atravessou todo o século XX. Prova disso é o fato de que, até o início do século passado, elas estavam altamente interligada às tradições da História Natural, ao se organizarem, neste período, em ramos mais descritivos, tais como a Zoologia e Botânica, e ramos mais experimentais, tais como Citologia, Embriologia e Fisiologia Humana (MARANDINO; SELLES; FERREIRA, 2009).

Embora outros fatores tenham favorecido seu fortalecimento como ciência, dentre eles o surgimento da genética, o desenvolvimento de modelos matemáticos e a influência de movimentos sociais, políticos e filosóficos, tal como o positivismo lógico²³ (MARANDINO; SELLES; FERREIRA, 2009), seu marco como ciência resultou da publicação de “Origem das Espécies”, de Charles Darwin, em 1859 (MAYR, 2005).

Como apontado por Marandino, Selles e Ferreira (2009), a teoria da Evolução possui posição central nas Ciências Biológicas e tem importante papel no fortalecimento de uma retórica acerca das Ciências Biológicas, representando não um ponto de partida, mas um gatilho para garantia do caráter autônomo.

Um outro ponto importante a se destacar é que o caráter autônomo das Ciências Biológicas em relação às demais ciências também está no fato de que refuta a existência de um essencialismo, rejeita uma tipologia única que delimita um número de essências na diversidade dos conjuntos, tal como se propõe a Física ou a Matemática tal como discute Mayr (2005).

Isso porque a variabilidade biológica rejeita o pensamento tipológico, negando as

²³ Movimento do início do século XX que sustentava que o conhecimento lógico era aquele que se apoiava na realidade empírica e neutra (MARANDINO; SELLES; FERREIRA, 2009).

concepções fixistas, dos agrupamentos fixos de indivíduos nos quais os seres são constantes, exatos e claramente balizados em categorias pré-determinadas; em que as classificações são sempre reducionistas e incapazes de acomodar a própria variação biológica.

Há, portanto, sempre uma individualidade característica própria e irrefutável do mundo orgânico marcado pelos sistemas biológicos e seus indivíduos. Afinal, em uma biopopulação cada indivíduo é único e não há qualquer indivíduo idêntico entre os 7 bilhões e meio de seres humanos²⁴ (MAYR, 2005).

Exatamente pela dificuldade de captar e organizar essa variabilidade infinita, as Ciências Biológicas também são identificadas pela ausência de leis universais pela própria complexidade existente nos sistemas vivos indicados por Mayr (2005).

Para o autor, não há sistemas inanimados que cheguem sequer perto de serem complexos como os sistemas biológicos. Tal imprevisibilidade dos eventos biológicos se dão por cinco fatores: pela unicidade; pela casualidade pelo qual os eventos se dão; pelas perturbações estocásticas (processos ou eventos aleatórios) que ocorrem com um organismo ou em um ambiente; pela complexidade dos sistemas orgânicos (caracterizado pelos seus parâmetros retroalimentares, recursos homeostáticos e seus múltiplos caminhos); e pelo possível surgimento imprevisível de uma qualidade nova, caracterizada como emergência (POLISERI, OLIVEIRA, CHRISTOFFERSEN, 2013).

Podemos definir, portanto, que há pressupostos basilares que garantem às Ciências Biológicas seu *status* autônomo, uma vez que apresentam organização e classificação do conhecimento com base em princípios explicativos próprios, definidos por quatro conjuntos de fatores (MAYR, 2005; POLISERI, OLIVEIRA, CHRISTOFFERSEN, 2013):

(I) refutação do essencialismo, do mecanicismo, do vitalismo²⁵ e da teleologia; (II) convicção de que certos princípios da Física não podem ser aplicados à Biologia; (III) ausência de leis naturais universais em Biologia; e (IV) percepção do caráter único de certos princípios básicos da Biologia, não aplicáveis ao mundo inanimado. (POLISERI, OLIVEIRA, CHRISTOFFERSEN, 2013, p. 108)

Ao mesmo tempo em que se pronuncia a defesa da especificidade das Ciências Biológicas como área de saber e construção de conhecimento, a segunda defesa desse estudo é a necessidade de sua distinção em relação à Biologia, como disciplina escolar formalizada no currículo do Ensino Médio Brasileiro.

²⁴ Dados aproximados e atualizados de 2017 (segundo <http://www.worldometers.info/br/>).

²⁵ Compreensão vinculada aos séculos XVIII e XIX, na qual os naturalistas que não concordavam com o mecanicismo biológico reagiram, alegando que as manifestações de vida em organismos eram controladas por uma força invisível, uma “força da vida” que não existiria na natureza inanimada. (POLISERI, OLIVEIRA, CHRISTOFFERSEN, 2013).

Afinal, a seleção e definição curricular não apenas envolvem a natureza das Ciências Biológicas, mas de uma tecnologia de organização curricular e disciplinar vinculadas às primeiras tentativas de escolarização de massa no século XIX. Logo, a especificidade dos conteúdos compreendidos pela disciplina Biologia carrega características oriundas de sua natureza como área de conhecimento e o peso de um rígido modelo de organização disciplinar secular (MARANDINO; SELLES; FERREIRA, 2009).

Do mesmo jeito, a didática das Ciências apresenta, por incorporação e adaptação, princípios da didática geral²⁶, de acordo com suas próprias questões. Entre elas, a alfabetização científica; a inclusão no currículo de temas transversais e interdisciplinares que se referem às questões científicas; a própria contribuição do ensino de Ciências para a construção de uma sociedade mais igualitária, justa, democrática, livre e solidária etc. (CALDEIRA; BASTOS, 2009).

Por assim dizer, consideramos que a Biologia – disciplina escolar- guarda inúmeras semelhanças com o seu campo de referência, as Ciências Biológicas, mas apresenta peculiaridades vinculadas à sistematização de conhecimento e da tradição pedagógica; e ao contexto escolar e às relações de poder que a envolvem.

Estas constatações trazem um panorama da complexidade de ensinar Biologia no Ensino Médio.

Levando em consideração tais determinantes e dados os contextos brasileiro e estadual atuais, descritos nos capítulos anteriores, inúmeros são os desafios para a prática pedagógica em qualquer disciplina escolar.

Mas, uma vez que as Ciências Biológicas podem ser traduzidas em um campo de conhecimento com características específicas e objetos de estudo próprios que são essenciais à compreensão do homem e da vida; e conscientes dos princípios teóricos-filosóficos na Pedagogia Histórico-crítica precisamos considerar, para a prática pedagógica no ensino de Biologia:

- A existência de conteúdos clássicos específicos do ensino de Biologia e a necessidade da transmissão dos conteúdos clássicos e científicos da área de Ciências Biológicas por mediação, a socialização do saber, em busca do conhecimento da realidade concreta;

²⁶ São exemplos de tais princípios incorporados e adaptados às didáticas da ciências: “focar o trabalho em conteúdos e atividades de ensino que tenham sentido em termos de formação intelectual e cultural, como também formação para a cidadania; incentivar os questionamentos e participação intelectual dos alunos; estar atento ao tipo de ‘bagagem’ que o aluno traz; relacionar o conteúdo de ensino e situações e exemplos com os quais os alunos já estejam familiarizados, etc.” (CALDEIRA; BASTOS, 2009, p. 24).

- Uma concepção de Ciências Biológicas que rejeita as concepções de mundo medievais, fixistas e imutáveis dos seres, tal como propõe o pensamento tipológico e essencialista, que desconsidera os processos evolutivos e dialéticos;
- Uma compreensão dinâmica do real e da contrariedade presente na própria ciência que, como atividade humana, também é condicionada pelas relações de trabalho e pelas relações sociais;
- Uma concepção de homem biológica e histórica- o homem como sujeito que transforma e é transformado pela realidade, resgatando a dimensão da historicidade como essência do ser humano e o seu caráter como espécie particular, dados pela ontologia do ser humano;
- Uma compreensão dinâmica do real, reforçada pela complexidade dos sistemas biológicos e da ausência de leis naturais universais em biologia, sem jamais refutar a contrariedade presente na sociedade (uma concepção dialética) que vai muito além das ordens biológicas.

Tendo uma metodologia própria, leis e estrutura conceitual únicas, a Biologia nos revela em seu processo de unicidade, imprevisibilidade, mudanças e constante transformação o que nos faz rejeitar a “eterna monotonia” alertada por Engels (2016): A natureza é dialética.

3 O ENSINO DE BIOLOGIA E O CONTEXTO DO ENSINO MÉDIO DO ESTADO DE SÃO PAULO²⁷

Rumo à compreensão das possibilidades e limites da prática pedagógica na perspectiva da Pedagogia Histórica-Crítica no ensino de Biologia, uma análise prévia do contexto do Ensino Médio brasileiro se faz necessária.

Isso porque as políticas educacionais no Brasil para o Ensino Médio têm “expressado o dualismo educacional fundamentado na divisão social do trabalho, que distribui os homens pelas funções intelectuais e manuais, segundo sua origem de classe, em escolas de currículos e conteúdos diferentes”. O Ensino Médio contemporâneo ainda conserva a lógica da escola estruturalmente dualista, apresentando-se como duas redes diferenciadas de ensino que estiveram e permanecem presentes ao longo da história da educação brasileira (NASCIMENTO, 2007, p. 78).

Embora estejamos conscientes da influência dialética que a escola confere à sociedade, a atual configuração do Ensino Médio e a existência ainda evidente das escolas secundária-superior (SS) e a primária-profissional (PP)²⁸ indica-nos quais as determinações estabelecidas pelas políticas públicas para o Ensino Médio, para as distintas classes sociais e o consequente alinhamento do país às prioridades acordadas no âmbito internacional nas décadas de 1980 e 1990, como vimos anteriormente.

Reflexo da interferência dos organismos internacionais de financiamento, as políticas educacionais geradas nesse período se explicitam nos redirecionamentos curriculares e por meio de acordos necessários aos arranjos da globalização (SAMPAIO; MARIN, 2004).

É deste modo que o Fundo Monetário Internacional (FMI) e o Banco Mundial encontram campo propício para intervenção e definição de rumos da escolarização na sociedade brasileira, ampliando a dependência da política educacional da economia e atendendo às “estratégias governamentais que buscam a adequação ao capital e assim expressam os interesses que defendem, valorizam e consolidam” (MARSIGLIA; DUARTE, 2010, p. 150).

A atualidade de tal discussão fica ainda mais evidente tendo em vista a proposta de “Reforma do Ensino Médio” (BRASIL, 2017a), que propõe grandes alterações na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (BRASIL, 1996) e fora editada como Medida

²⁷ Este capítulo foi parcialmente publicado na revista digital “Germinal: marxismo e educação em debate” sob o nome de “O Ensino Médio brasileiro e o contexto da educação estadual paulista” (CAMPOS, 2017).

²⁸ Tal qual a teoria da escola dualista de Bourdieu e Passeron (1977).

Provisória (MP) e sancionada como Lei nº 13.415, em 16 de fevereiro de 2017 (BRASIL, 2017a).

O “Novo Ensino Médio”, trazido pela reforma se dará no primeiro ano letivo subsequente à data de publicação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e portanto, dependerá da aprovação da mesma, que ainda não ocorreu²⁹.

A Reforma do Ensino Médio é uma “mudança na estrutura do sistema atual do Ensino Médio” e, segundo o Ministério da Educação (BRASIL, 2017b, sem paginação),

Trata-se de um instrumento fundamental para a melhoria da educação no país. Ao propor a flexibilização da grade curricular, o novo modelo permitirá que o estudante escolha a área de conhecimento para aprofundar seus estudos. A nova estrutura terá uma parte que será comum e obrigatória a todas as escolas (Base Nacional Comum Curricular) e outra parte flexível. Com isso, o Ensino Médio aproximará ainda mais a escola da realidade dos estudantes à luz das novas demandas profissionais do mercado de trabalho. E, sobretudo, permitirá que cada um siga o caminho de suas vocações e sonhos, seja para seguir os estudos no nível superior, seja para entrar no mundo do trabalho (BRASIL, 2017b, sem paginação).

Assim, o “Novo Ensino Médio” se norteará pela Base Nacional Comum Curricular, que definirá as competências e conhecimentos essenciais que deverão ser oferecidos a todos os estudantes, e que não poderá ser superior a 1.800 horas da chamada parte comum (BRASIL, 2017a).

É desta forma que a proposta do “Novo Ensino Médio” permitirá uma formação técnica profissional dentro da carga horária prevista do Ensino Médio regular, tornando apenas obrigatória a continuidade, ao longos dos três anos de estudo, das disciplinas de Português e Matemática e língua materna nas comunidades indígenas (BRASIL, 2017b).

Há duas principais justificativas trazidas pelo Ministério da Educação para que a Reforma do Ensino Médio tenha sido editada como Medida Provisória (MP) são:

Em primeiro lugar, em decorrência da urgência do problema desse nível de ensino no país, dados do IDEB recém-divulgados mostram uma realidade trágica no Ensino Médio e retratam a urgência da reforma. Em segundo lugar, em consequência da relevância do tema que se apresenta na medida em que o fracasso do Ensino Médio Brasileiro é um dado da realidade, como demonstram os resultados das avaliações nacionais e internacionais. As propostas da MP são fruto do amplo debate acumulado no país nas últimas décadas, o que permitiu ao governo acelerar a reforma (BRASIL, 2017b, sem paginação).

Embora o Ministério da Educação afirme ser a Reforma do Ensino Médio “fruto do amplo debate acumulado no país nas últimas décadas” (BRASIL, 2017b, sem paginação), a proposta vem sendo denunciada e confrontada por inúmeras instituições, tais como a Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação (ANPED, 2017); Sociedade

²⁹ Base Nacional Comum Curricular não aprovada no período de elaboração desta tese (julho, 2017).

Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC, 2017); a Associação Brasileira de Ensino de Ciências Sociais (ABECS, 2017); Associação Brasileira de Pesquisa em artes cênicas (ABRACE, 2017); a Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em ciências (ABRAPEC, 2017) e inúmeros pesquisadores do país que integram ou não tais associações.

Entre eles, Frigotto (2017, sem paginação) denuncia como a reforma legaliza o *apartheid* social na educação no Brasil e legaliza a existência de uma escola diferente para cada classe social, ao permitir a falsa escolha de disciplinas, liquida a ideia da obrigatoriedade da educação básica universal.

Frigotto (2017, sem paginação) chega a afirmar, com relação aos preponentes da Reforma do Ensino Médio, que se tratam de “especialistas analfabetos sociais e doutores em prepotência, autoritarismo e segregação social, que por sua estreiteza de pensamento e por condição de classe, são incapazes de entender o que significa educação básica”.

A Reforma do Ensino Médio alinha-se às exigências do Banco Mundial e da Organização Mundial do Comércio, ao se ajustar “às demandas profissionais do mercado de trabalho” (BRASIL, 2017b). E, diferentemente do afirmado pelos órgãos governamentais, vem apenas atender às demandas do capital financeiro nacional e Internacional, sem discussão e debate amplo com a sociedade e profissionais da educação, revelando o seu caráter autoritário e antidemocrático (ABRACE, 2017).

Outro ponto importante para a compreensão do contexto do Ensino Médio brasileiro é o fato de que, após décadas de estruturações e propostas de inovações, o Ensino Médio, agora etapa final da Educação Básica, ainda não é capaz de alcançar o princípio e fim básico nos quais se norteia a educação nacional: a igualdade de condições para o acesso e permanência na escola (BRASIL, 1996).

Os dados do Índice do Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) apontam que, entre os anos de 2004 a 2013, a taxa de frequência escolar bruta dos jovens de 15 a 17 anos de idade, faixa etária alvo do Ensino Médio, subiu de 81,8 para 84,3%. Ainda distante da universalização, deixaram de frequentar a escola 15,7% dos jovens brasileiros (IBGE, 2014).

Isso não significa que os demais alunos estejam frequentando o nível adequado a sua faixa etária. A taxa de frequência escolar líquida indica uma baixa proporção das pessoas de 15 a 17 anos de idade que frequentam o Ensino Médio: apenas 55,2%; os demais 26,7 %

estão, ainda, matriculados no Ensino Fundamental, indicando distorção idade/série³⁰ (IBGE, 2014).

A consequência de tal fato é que, embora haja melhora destes índices nas últimas décadas (em 1991, entre os jovens brasileiros de 18 a 20 anos, apenas 13% apresentavam Ensino Médio completo; 24,8% em 2000; e em 2010, tal índice indicava 41% dos concluintes), estes dados ainda não devem ser aceitáveis. Afinal, revelam uma realidade cruel: a maioria destes jovens brasileiros ainda não possuía, em 2010, a Educação Básica completa (PNHU, 2013).

Além disso, pode-se questionar também o que significa concluir o Ensino Médio, em um contexto cada vez maior de analfabetismo funcional.

Diferentemente do analfabeto absoluto, que teve o acesso à educação negado, é considerada analfabeta funcional a pessoa com 15 anos ou mais de idade que, segundo a definição da *Organisation for Economic Co-operation and Development* (OECD, 2016³¹), não pode participar em todas as atividades em que é necessária a alfabetização requerida para uma atuação eficaz em seu grupo e comunidade, e que, assim, não lhe é permitida, também, o uso da leitura, da escrita e do cálculo a serviço do seu próprio desenvolvimento e do desenvolvimento de sua comunidade.

Dados do Indicador de Alfabetismo Funcional (INAF), que pesquisa indivíduos entre 15 e 64 anos de todas as regiões brasileiras, revelam que apenas 35% dos brasileiros que concluíram o Ensino Médio apresentam-se plenamente alfabetizados³². Os demais, embora tenham concluído todas as etapas da Educação Básica apresentam restrições em compreender e interpretar textos usuais ou resolvem problemas matemáticos que exigem maior planejamento e controle.

Estes dados não são homogêneos e trazem revelações sobre a seletividade do Ensino Médio e o elevado nível de estratificação do sistema educacional brasileiro.

Ao verificar o componente “Educação”, do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM), que mede a escolaridade da população adulta e o fluxo escolar da população jovem dos municípios brasileiros, é possível constatar que, enquanto as regiões Norte e Nordeste têm mais de 90% dos municípios nas faixas indicadas como “Baixo” e

³⁰ Adotou-se a terminologia do IBGE “distorção idade-série” desconsiderando, por ora, a alteração da nomenclatura e equivalência série/ano estipulada na implantação do Ensino Fundamental de 9 anos (BRASIL, 2010).

³¹ Definição atualizada de 2001. Tradução livre.

³² Para o Instituto, há quatro níveis respectivamente crescentes de alfabetismo funcional. São eles: Analfabeto, Rudimentar, Básico e Pleno (INAF, 2011).

“Muito Baixo” de desenvolvimento, as regiões Sul e Sudeste têm mais de 50% de seus municípios nas faixas “Médio” e “Alto” (PNHU, 2013).

Ainda segundo o documento do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2014), a proporção desses estudantes que carrega o atraso do Ensino Fundamental - que reflete o nível de permanência e sucesso no Ensino Médio - é mais elevada entre estudantes da rede de ensino pública, homens, residentes em área rural e de cor preta ou parda. Os 20% mais pobres da distribuição do rendimento mensal familiar *per capita* nacional possuem taxa distorção idade-série 3,3 vezes maior do que a taxa dos estudantes pertencentes aos 20% mais ricos (IBGE, 2014).

Os dados do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) de 2013, apontam que, enquanto o índice observado é de 3,4 na rede pública de Ensino Médio, para a rede particular de ensino tal resultado é de 5,4; 63% maior (IBGE, 2014).

Além disso, entre 1,6 milhão de alunos da Educação Básica que evadiram da escola no ano de 2012, mais de 1,5 milhão cursavam a rede pública, tanto no nível Fundamental (762 mil) quanto no Médio (760 mil) (PORTAL BRASIL, 2015).

Estes dados vão conferindo uma silhueta sobre quais são os alunos que abandonam a escola (ou são abandonados por ela) e revelando, aos poucos, as razões de “seu” insucesso.

Uma vez ideologicamente funcional à desigualdade social, o Ensino Médio brasileiro apresenta-se, até hoje, como historicamente seletivo (NASCIMENTO, 2007), servindo de espelho de como a sociedade se organiza, como se dão suas contradições e suas relações de poder e o atendimento, em geral, aos interesses do capital.

Quando comparado aos países vizinhos, de semelhante origem colonial e também suscetíveis à interferência das organizações internacionais de financiamento, os dados de abandono escolar no Brasil se tornam ainda mais alarmantes. Chile, Uruguai e Argentina apresentam, respectivamente, 2,6%, 4,8 e 6,2% de taxa de abandono escolar na Educação Básica. No nosso país esta porcentagem alcança 24,3% (PORTAL BRASIL, 2015; JUSBRASIL, 2015).

Internacionalmente comparados, os índices educacionais do Brasil se apresentam ainda mais abissais.

O *Programme for International Student Assessment* (PISA), em português, o Programa Internacional de Avaliação de Estudantes, é apresentado como uma fonte prospectiva e comparativa dos níveis internacionais sobre a educação (WAISELFISZ, 2009).

Dados do PISA de 2006, que teve Ciências como foco³³, indicaram que mais de 61,9% do alunado não apresentava um mínimo de competências na área de Ciências para lidar com as exigências e desafios mais simples da vida cotidiana. Assim, incapazes de realizar as tarefas simples propostas e de aplicarem o conhecimento científico a umas poucas situações corriqueiras e familiares (27,8%); ou apenas capazes de aplicá-los em algumas poucas explicações científicas óbvias que se seguem quase imediatamente a uma evidência apresentada (34,1%), os alunos avaliados evidenciam o analfabetismo científico que perpassa a educação brasileira (WAISELFISZ, 2009). Dados mais recentes oriundos do PISA (2012) indicam um crescimento dos resultados brasileiros desde então, a percentagem de estudantes que executam atividades acima do nível básico de proficiência em ciência aumentou 7,3% entre 2006 e 2012.

No entanto, ainda segundo o documento, pouquíssimos alunos (0,3%) no Brasil possuem o melhor desempenho esperado em Ciências, o que significa que a imensa maioria dos demais possui dificuldades em identificar, explicar e aplicar o conhecimento científico e o conhecimento sobre as Ciências em uma variedade de situações de vida complexas.

É possível apontar inúmeras críticas para estes sistemas de avaliações externas e índices internacionais considerados nesta exposição, entre eles, IDHM e o PISA, desenvolvidos, respectivamente pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) e pela OECD. Primeiramente, pela própria comparação entre dados recolhidos em diferentes culturas e etnias com características sócio-históricas bastantes distintas, já caracteriza, em si, uma distorção da suposta objetividade dos dados caracterizados ora por competências bastantes genéricas ora por índices quantitativamente deterministas. Segundo, porque estes exames, que deveriam orientar caminhos para a melhoria da educação, acabam por estigmatizar determinadas peculiaridades entre as nações, decretando sucessos e insucessos e, em uma profecia auto-realizadora, acabam por lamentar-se de uma morte já anunciada do sistema educacional de países subdesenvolvidos. E, por fim, porque não ponderam as causas de tais índices em sua própria raiz, não considerando explicitamente a influência do sistema capitalista e dos próprios órgãos internacionais de financiamento.

Mas por exatamente esse fato que é possível considerar que em forma de orientações externas e por meio do currículo, explicita-se na escola como se pensa e se avalia a sociedade, quais modelos humanos são apontados ou desvalorizados, quais crenças são

³³ O estudo se realiza a cada três anos e em cada ciclo enfatiza (concentra aproximadamente 60% da indagação nas provas) uma dessas áreas: língua materna, Matemática e Ciências (WAISELFISZ, 2009).

respeitadas, como se vivem as diferenças, os jogos de poder e convencimento (SAMPAIO; MARIN, 2004).

Atrelado ao contexto globalmente liberal, o sistema educacional brasileiro retrata em seus documentos – e nas suas precárias condições - o que se deseja à educação pública nacional.

O Ensino Médio, obrigatório, gratuito e, portanto, direto de todo cidadão, tem como finalidades, segundo a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB, 9.394/96, BRASIL, 1996):

I - a consolidação e o aprofundamento dos conhecimentos adquiridos no ensino fundamental, possibilitando o prosseguimento de estudos; II - a preparação básica para o trabalho e a cidadania do educando, para continuar aprendendo, de modo a ser capaz de se adaptar com flexibilidade a novas condições de ocupação ou aperfeiçoamento posteriores; III - o aprimoramento do educando como pessoa humana, incluindo a formação ética e o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico; IV - a compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos, relacionando a teoria com a prática, no ensino de cada disciplina (BRASIL, 1996, sem paginação).

Partindo das orientações definidas pela LDB de 1996, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), no entanto, parecem secundarizar tais finalidades indicando que, no Ensino Médio, “o que se deseja é que os estudantes desenvolvam competências básicas que lhes permitam desenvolver a capacidade de continuar aprendendo” (BRASIL, 2000, p.14).

Este mesmo documento é estruturado em quatro alicerces, os pilares de Jacques Delors (DELORS, 1996): aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a viver e aprender a ser, fica garantido o aprender a aprender, que se constitui no “passaporte para a educação permanente, na medida em que fornece as bases para continuar aprendendo ao longo da vida” (BRASIL, 2000, p. 15).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais apresentam duplo papel: o de difundir os princípios da reforma curricular e o de orientar o professor na busca de novas abordagens e metodologias (BRASIL, 2000). Para tal,

Propõe-se, no nível do Ensino Médio, a formação geral, em oposição à formação específica; o desenvolvimento de capacidades de pesquisar, buscar informações, analisá-las e selecioná-las; a capacidade de aprender, criar, formular, ao invés do simples exercício de memorização (BRASIL, 2000, p.5).

Facci (2011) considera que os PCNs lançam mão de diferentes perspectivas teóricas e apresentam, muitas vezes, fundamentos filosófico-metodológicos divergentes e/ou opostos, sem uma reflexão crítica sobre os pressupostos que as compõem. Tal ambiguidade também é reconhecida por Teixeira (2008, p. 39) que indica ser os PCNs um documento que, ao mesmo tempo assume um discurso favorável à formação para a cidadania, “preocupa-se em demasia

com a inserção social das pessoas no mundo produtivo globalizado, numa proposta efficientista, que defende a associação estreita entre a educação, o mundo produtivo e as demandas e interesses do mercado”.

Assim, por meio deste documento é possível identificar que os modismos e o ecletismo teórico-metodológico são sugeridos em materiais que orientam a prática do professor.

Este é o caso também dos PCN+ (BRASIL, 2002, p. 12), documento com orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais, para um mundo atual de rápidas transformações, propõe uma revisão na escola, adequando-a ao seu público atual e tornando-a “capaz de promover a realização pessoal, a qualificação para um trabalho digno, para a participação social e política, enfim, para uma cidadania plena da totalidade de seus alunos e alunas”. Para o documento complementar, estar formado para a vida significa “saber se informar, comunicar-se, argumentar, compreender e agir; enfrentar problemas de diferentes naturezas; participar socialmente, de forma prática e solidária; ser capaz de elaborar críticas ou propostas; e, especialmente, adquirir uma atitude de permanente aprendizado”.

Para isso, cabe ao professor formação técnica permanente, que garanta conhecimento satisfatório das questões relacionadas ao ensino-aprendizagem e em contínuo processo de auto formação, atualização metodológica e acesso aos conhecimentos produzidos pela investigação acadêmica que lhe garanta “competência para improvisar” (BRASIL, 2002, p. 143).

No mesmo caminho, as Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (DCNs) recomendam como importantes as metodologias de ensino inovadoras que ofereçam ao estudante a oportunidade de uma atuação ativa, aceitando o pluralismo metodológico³⁴ e de concepções pedagógicas (BRASIL, 2013).

No entanto, assim como nos Parâmetros Curriculares, um refrão permeia o discurso presente nas Diretrizes Curriculares: “o aprender a aprender” (BRASIL, 2013):

é precisamente no aprender a aprender que deve se centrar o esforço da ação pedagógica, para que, mais que acumular conteúdos, o estudante desenvolva a capacidade de aprender, de pesquisar e de buscar e (re)construir conhecimentos (BRASIL 2013, p.181).

Pelos documentos nacionais que orientam de maneira mais específica a Educação Básica (PCNs, DCNs) é possível identificar princípios das pedagogias do aprender a aprender que, segundo Duarte e Marsiglia (DUARTE, 2012a; MARSIGLIA, DUARTE, 2010), são

³⁴ O objetivo essencial da abordagem pluralista é indicar que todos os modelos e metodologias têm vantagens e restrições. Tal estratégia didática é defendido como “potencialmente mais eficaz para a aprendizagem, na medida em que procura dar conta do espectro de questões que se apresentam na sala de aula” (LABURÚ, ARRUDA, NARDI, 2003, p.1)

compartilhados com o construtivismo: 1) a aprendizagem que o indivíduo realiza por si, sem que ocorra a transmissão intencional do conhecimento é tida como a mais desejável e terá maior valor educativo; 2) o processo de aquisição ou construção do conhecimento por parte do aluno tem mais valor do que o conhecimento em si mesmo, do conhecimento científico já existente; 3) uma atividade será verdadeiramente educativa somente quando for espontaneamente desencadeada e conduzida pelas necessidades e interesses da própria criança; e 4) a escola deve ter por principal objetivo desenvolver uma alta capacidade de adaptação social nos indivíduos para que o mesmo possa acompanhar a sociedade em acelerado processo de mudança.

As ideias de Jean Piaget sobre desenvolvimento intelectual, no entanto, não são novas. Como vimos inicialmente neste trabalho, no Brasil, começaram a ser conhecidas e discutidas no final dos anos 1960 e passam a ter papel central no processo ensino-aprendizagem uma perspectiva cognitivista, e conseqüentemente, começam a ser adotadas nos documentos oficiais brasileiros (KRASILCHICK, 2000).

Cientificamente baseada nos processos maturacionais do desenvolvimento do indivíduo, o construtivismo considera que o conhecimento é construído na relação entre sujeito e objeto³⁵ (PIAGET, 1983, 1995). “Desde o nascimento, até a idade adulta, o desenvolvimento mental do indivíduo é um processo contínuo de construção de estruturas variáveis, que, ao lado de características que são constantes e comuns a todas as idades, refletem o seu grau de desenvolvimento intelectual” (FERRACIOLI, 1999, p.7).

Conseqüentemente, a construção do conhecimento para a teoria piagetiana é baseada na experiência pessoal e no envolvimento direto do indivíduo com o objeto (PIAGET, 1983).

Portanto, na compreensão construtivista de desenvolvimento humano, caso não haja condições biológicas para se reestabelecer o equilíbrio rumo a uma dimensão mais ampla, ou seja, caso o indivíduo não atinja certo grau de desenvolvimento intelectual, não é capaz de avançar além desses limites e ultrapassar a sua própria possibilidade biológica.

Este ideário construtivista também está presente nos documentos oficiais do ensino do Estado de São Paulo, que ganha espaço e é tomado como concepção pedagógica a ser adotada pela rede de ensino, a partir de 1983, com o governo Montoro- dito comprometido com a

³⁵ A teoria piagetiana indica que o conhecimento não está no sujeito-organismo, tampouco no objeto-meio, mas é decorrente das contínuas interações entre os dois. Para ele, a inteligência é relacionada com a aquisição de conhecimento à medida que sua função é estruturar as interações sujeito-objeto. Os estádios de desenvolvimento dessas estruturas, maneiras de organização das atividades mentais, foram descritos por Piaget e podem ser divididos em três períodos principais: Inteligência Sensório-Motora (faixa etária aproximada é de até 2 anos de idade); Inteligência Simbólica ou Pré-Operatória (De 2 a 7-8 anos) e Inteligência Operatória: Concreta (De 7-8 anos a 11-12 anos) e Formal (A partir de 12 anos) (PIAGET, 1995).

democratização e recuperação da dignidade da escola pública, pós-período militar. Tal como ocorrido em âmbito nacional, o período pós-militar também é caracterizado por alterações da concepção pedagógica da Secretaria de Estado da Educação de São Paulo (MARSIGLIA; DUARTE, 2010).

Consequentemente, as ideias construtivistas também se encontram no atual Currículo do Estado de São Paulo (SÃO PAULO, 2012, p. 7-12). Por meio da identificação, sistematização e divulgação de “boas práticas existentes nas escolas de São Paulo” e, partindo da ideia de que em uma “comunidade aprendente”, afinal, “ninguém é detentor absoluto do conhecimento e de que o conhecimento coletivo é maior que a soma dos conhecimentos individuais, além de ser qualitativamente diferente”, é exatamente o pluralismo metodológico e teórico que propõe.

Trazemos abaixo um trecho do material para explicitar tais ideias

Esse tipo de educação constrói, de forma cooperativa e solidária, uma síntese dos saberes produzidos pela humanidade ao longo de sua história e dos saberes locais. Tal síntese é uma das condições para o indivíduo acessar o conhecimento necessário ao exercício da cidadania em dimensão mundial. A autonomia para gerenciar a própria aprendizagem (aprender a aprender) e para a transposição dessa aprendizagem em intervenções solidárias (aprender a fazer e a conviver) deve ser a base da educação das crianças, dos jovens e dos adultos, que têm em suas mãos a continuidade da produção cultural e das práticas sociais. [...] Um currículo que dá sentido, significado e conteúdo à escola precisa levar em conta os elementos aqui apresentados. Por isso, o Currículo da Secretaria da Educação do Estado de São Paulo tem como princípios centrais: a escola que aprende; o currículo como espaço de cultura; as competências como eixo de aprendizagem; a prioridade da competência de leitura e de escrita; a articulação das competências para aprender; e a contextualização no mundo do trabalho (SÃO PAULO, 2011b, p. 9-10).

Aproximando discursos e terminologias de diferentes abordagens teóricas, o Currículo do Estado de São Paulo se propõe como meio para uma educação capaz de construir uma síntese dos saberes produzidos pela humanidade, garantindo autonomia dos indivíduos e a continuidade das práticas sociais; se colocando à “altura dos desafios contemporâneos” (SÃO PAULO, 2012, p. 8).

Cabe nos perguntar: a quais desafios postos pela contemporaneidade ele está a altura, se estão de acordo com a construção de competências para aprender a aprender e qual sua vinculação ao mundo do trabalho, princípios centrais do Currículo do Estado de São Paulo?

É possível identificar inúmeras contradições performativas³⁶, nas quais as proposições apresentadas estão em contrassenso imediato com os próprios pressupostos que a sustentam.

³⁶ A contradição performativa pode ser descrita no conflito entre o que é dito e como é dito, na contradição entre a preposição dita e os atos pragmáticos do ato de fala que incorpora a proposição. Introduzido no campo da teoria crítica por Habermas, o conceito de contradição performativa está presente na discrepância entre o ato e conteúdo, entre a performance e a proposição (REPA, 2008).

Paradoxalmente, coloca-se como desafio da contemporaneidade a construção das competências para aprender e a contextualização no mundo do trabalho, assumindo-se, de maneira desavergonhada, os objetivos escolares de adaptação social dos indivíduos.

Como uma colcha de retalhos teórico-filosóficos, o Currículo do Estado de São Paulo, ao mesmo tempo em que propõe uma educação capaz de “construir de forma cooperativa e solidária, uma síntese dos saberes produzidos pela humanidade ao longo de sua história e dos saberes locais”, afirma e ressalta a necessidade da “autonomia para gerenciar a própria aprendizagem” (SÃO PAULO, 2011b, p. 9), deslocando o *locus* dos processos de ensino e de aprendizagem: O que era socialmente realizado passa a ser construído e gerenciado pelo próprio indivíduo. A aprendizagem passa a ser espontaneamente desencadeada.

Há também um notável esvaziamento de conteúdo clássico e científico no Currículo do Estado de São Paulo. Ainda que os mesmos possam até estar por vezes elencados, falta densidade no tratamento destes conteúdos, dificultando o acesso ao saberes objetivos que levariam os alunos compreenderem e reelaborarem sinteticamente a concretude dos problemas.

Como se o discurso fora feito para desviar atenção, a insistência em uma suposta criticidade e solidariedade do material [aqui representada pela máxima síntese dos saberes produzidos pela humanidade], apresenta-se como forma de evitar a prática (DEMO, 2012): a efetiva transmissão destes saberes à coletividade humana.

Em outras palavras, apresenta-se documentalmente a necessidade da construção solidária e cooperativa da cidadania, ressaltando a inserção dos alunos no contexto cada vez mais competitivo do mercado de trabalho. Fala-se de currículo como espaço de cultura, quando, por meio da negação da transmissão dos conteúdos, encontra-se o esvaziamento cultural da escola. Fala-se de autonomia dos indivíduos, mas como sinônimo alargado da autossuficiência individualista.

Ao mesmo tempo, em sua própria contradição se desvelam as raízes de tal afirmação: Fala-se da educação para a continuidade da produção cultural e das práticas sociais, sendo que tal continuidade indica justamente a adequação à sociedade posta.

Consideramos que a Pedagogia Histórico-crítica rechaça de maneira incondicional o relativismo teórico-conceitual consentido por tais documentos:

Tanto a definição do que sejam os conteúdos clássicos a serem ensinados na educação escolar como das formas pelas quais eles serão trabalhados, se não tomar como referência a concepção de mundo materialista, histórica e dialética, acaba por se enredar na antinomia entre relativismo e dogmatismo (DUARTE, 2015, p.18).

Duarte (2013a) nos mostra como os textos construtivistas empregam grande esforço para alcançar essa pretensa neutralidade, concentrando toda a atenção sobre os processos, os métodos e os procedimentos, não explicitando suas posições políticas e ideológicas.

Tal tendência é caracterizada por uma limitação do conhecimento “à sua utilidade imediata na prática social, a qual também é reduzida à busca de êxito na adaptação ao mundo, tal como ele se apresenta na cotidianidade da sociedade capitalista” (DUARTE, 2015, p.19).

Portanto, não é exaustivo destacar que o professor de Biologia deve superar a pedagogia vigente, esta da formação de competências, centrada no aluno, no “aprender a aprender”, que empobrece o conteúdo, supervaloriza os métodos e o espontaneísmo do processo de aprendizagem (FACCI, 2011); e, principalmente, porque a mesma silencia sobre a realidade concreta da classe trabalhadora (DUARTE, 2015).

Ele necessita, também, perceber a educação como mediação no interior da prática social e possibilitar ao aluno a compreensão das dimensões históricas, econômicas, ideológicas, políticas, culturais com as quais se relacionam tais conteúdos, contribuindo para que o aluno concreto³⁷, como ser humano genérico inserido nas relações de poder e no seu conjunto das relações sociais, adquira os conteúdos clássicos da área.

Não queremos defender os conteúdos em detrimento dos métodos e muito menos defender o espontaneísmo metodológico. As questões metodológicas são de fundamental importância para a PHC e ressaltamos, aqui, a necessidade de se privilegiar os métodos de socialização dos conhecimentos.

Isto porque o ensino de Ciências e de Biologia vai muito além da mera aquisição de habilidades e competências, pois o conhecimento é social e decorre no interior das relações sociais; é importante saber adquiri-lo, compreendê-lo e articulá-lo à própria prática social.

³⁷ Para Saviani (2008a), quanto à compreensão dos interesses dos alunos, é necessário distinguir o aluno empírico, preso às necessidades imediatas, e o aluno concreto, enquanto síntese das relações sociais.

4 METODOLOGIA DE PESQUISA

Objetivando compreender como se produz concretamente uma prática pedagógica na perspectiva da Pedagogia Histórico-crítica no ensino de Biologia, analisando as forças reais que procedem, determinam e ressignificam o desenvolvimento desta prática como fenômeno histórico e social e suas contradições, indicamos que os princípios acima apontados sustentaram a elaboração e o desenvolvimento da prática docente propostas neste trabalho.

Considerando “investigação-ação” como um “termo genérico para qualquer processo que siga um ciclo, no qual se aprimora a prática pela oscilação sistemática entre agir no campo da prática e investigar a respeito dele”, este trabalho metodologicamente se encaixaria nas definições de “investigação-ação” e de “pesquisa-ação”, um de seus numerosos tipos. Visando mais do que planejar uma melhora da prática, monitorando e descrevendo os efeitos da ação planejada e avaliação dos resultados da ação, este trabalho não apenas se tratou de “uma tentativa continuada, sistemática e empiricamente fundamentada de aprimorar a prática” (TRIPP, 2005, p.444-445), como supõe o método de investigação-ação.

Afastando-nos dos modelos de pesquisa-ação que estão no âmbito das técnicas e da eficácia pontual das práticas (TRIPP, 2005, p. 444), o realizado neste trabalho aproxima-se dos métodos de pesquisa-ação política, socialmente críticos e emancipatórios.

Nestes modelos de pesquisa-ação se tem como “meta explícita mudar o *status quo* não só para si mesmo e para seus companheiros mais próximos, mas de mudá-lo em uma escala mais ampla, do grupo social como um todo (TRIPP, 2005, p. 458) .

Embora compartilhem o mesmo paradigma investigativo das pesquisas-ação, considera-se que as pesquisas que envolvem intervenções didáticas na área de Educação possam ser classificadas como “pesquisas de intervenção pedagógica” (DAMIANI et. al., 2013):

Optamos, portanto, por classificar esta pesquisa como “pesquisa de intervenção pedagógica”, pela polissemia e ambiguidade metodológica representada pelo termo “pesquisa-ação” e pelo fato de o termo “intervenção” ser sustentado por pesquisadores vinculados à Teoria Histórico-cultural, tal como Vigotski.

O método de pesquisa de intervenção pedagógica tem como princípio epistemológico o processo de ascensão do abstrato ao concreto (DAMIANI et. al., 2013).

Nesse método, parte-se da realidade objetiva, tal como se a percebe inicialmente (caótica), e dela se extraem as categorias de análise por meio das quais, posteriormente, volta-se a analisar essa realidade, chegando ao que Marx denominou

concreto pensado – a realidade teoricamente analisada e explicada (DAMIANI et. al., 2013, p. 61).

Concordamos com André que

o estudo do cotidiano escolar se coloca como fundamental para se compreender como a escola desempenha seu papel socializador, seja na transmissão dos conteúdos acadêmicos, seja na veiculação das crenças e valores que aparecem nas ações, interações, nas rotinas e nas relações sociais que caracterizam o cotidiano da experiência escolar” (ANDRÉ, 2010, p. 43).

A proposta da pesquisa educacional aqui assumida busca o conhecimento crítico da realidade, das contradições e das forças constituintes que se expressam no cotidiano escolar; o reconhecimento sintético da realidade que permita modificá-la, tanto no plano do conhecimento, quanto no plano da realidade histórica, em um processo constante de desvelamento e transformação dos problemas postos pela dinâmica do real.

Afinal, tal como indica Frigotto (2010), entendemos que na pesquisa educacional, a dialética materialista histórica permite elaborar novas sínteses no plano do conhecimento e no plano da realidade.

Um ponto de partida importante que consideramos no desenvolvimento do trabalho é o fato de que a dialética materialista se manifesta como postura ou concepção; como método de análise e/ou como práxis (FRIGOTTO, 2010).

Enquanto postura ou concepção, a dialética materialista histórica diferencia-se das outras abordagens (metafísicas, empiricistas, positivistas, idealistas, ecléticas), passíveis de observações neutras e objetivas, apresentando-se como concepção de mundo oposta. Tal antagonismo dialético se dá ao se situar no plano da realidade, do histórico, do conflitante (FRIGOTTO, 2010).

Como método, “constitui-se em uma espécie de mediação no processo de apreender, revelar e expor a estruturação, o desenvolvimento e transformação dos fenômenos sociais”. O método dialético de investigação leva em consideração o caráter histórico do objeto de investigação, buscando responder constantemente como se produz concretamente um determinado fenômeno social e ter como ponto de chegada o concreto pensado. A perspectiva dialética como método de análise busca ordenar, de forma lógica e coerente, a apreensão da realidade estudada, devendo a teoria revisitar e reconstruir as categorias de análise. (FRIGOTTO, 2010, p. 84).

Por fim, a dialética materialista histórica, considerando a indissolubilidade das dimensões teoria e ação, se coloca como práxis, buscando a transformação do modelo posto.

[...] o ponto de partida do conhecimento, enquanto esforço reflexivo de analisar criticamente a realidade e a categoria básica do processo de conscientização, é a atividade prática social dos sujeitos históricos concretos. A atividade prática dos

homens concretos constitui-se em fundamento e limite do processo de conhecimento”. (FRIGOTTO, 2010, p. 90-91).

O método histórico dialético permite, assim, evidenciar este processo por meio das situações da realidade que se trata de conhecer. É próprio do método, considerar as diversas relações que implicam múltiplas determinações, evidenciadas mediante a análise e a síntese metodológica.

O método materialista histórico-dialético, para análise do real, parte dos dados empíricos, que se apresentam de forma global e difusa, para logo realizar uma desagregação dos dados e estabelecer diferentes relações, que permitem fazer uma interconexão que possibilita verificar as múltiplas determinações que se estabelecem entre os dados singulares com o universal (RODRIGUEZ, 2014, p.146).

Para isso, são definidos por Rodriguez (2014) três momentos dialéticos de pesquisa:

1. Exaustiva análise crítica do produzido (leituras, adoção de referenciais teóricos) a respeito do objeto estudado com base na própria experiência do pesquisador como sujeito histórico e social;

2. Contato com o objeto de pesquisa e suas relações com o meio no qual está inserido. Neste processo, o pesquisador seleciona **unidades de análise** em tensão que lhes permitem entender melhor este objeto e apreender o concreto real e suas multideterminações; e,

3. Transcendendo o conceitual e procedimental, um terceiro momento tem como objetivo transformar a realidade, tendo o pesquisador um papel de ser político que contribui para o processo de mudança.

Aceitamos como importantes e essenciais ambos os momentos apontados pelo referido autor (RODRIGUEZ, 2014) para a análise da prática docente, do processo teórico-investigativo desta prática rumo à elaboração de novas sínteses e sua transformação no plano da realidade histórica.

4.1 Local de pesquisa e público alvo

As atividades desenvolvidas nesta pesquisa foram realizadas em uma turma matutina de terceiro ano do Ensino Médio, de uma escola pública estadual, de uma cidade do interior do estado de São Paulo, na qual a pesquisadora atuava como professora efetiva de Biologia no momento da pesquisa (2015) e nos dois anos anteriores (2013 e 2014), quando os alunos ainda se apresentavam, respectivamente, no primeiro e segundo anos.

Como discutido no documento do Plano Gestor da instituição em questão, trata-se de uma unidade escolar com alto grau de abandono e altos níveis de gravidez precoce. A

instituição mantém bom relacionamento com a comunidade onde está localizada -um bairro periférico composto por quatro núcleos habitacionais populares com saneamento básico e fácil acesso à creche escolar, posto de saúde e unidade hospitalar e transporte público coletivo gratuito³⁸.

Durante o desenvolvimento das unidades didáticas, o 3º ano do Ensino Médio, período matutino, possuía 43 alunos matriculados, com idade entre 15 a 19 anos. Destes 43 alunos, dois não estiveram presentes ao longo do terceiro e quarto bimestres e não participaram, portanto, desta pesquisa, sendo caracterizados como “abandono” ao final do ano letivo.

Também não foram considerados para esta pesquisa uma aluna que esteve afastada por licença maternidade durante este mesmo período e outros dois alunos que foram matriculados no mês de dezembro.

Deste modo, participaram da pesquisa e das atividades desenvolvidas 38 alunos, que foram renomeados aleatoriamente como A1 a A38, no intuito de preservar a identidade dos mesmos. Não há qualquer correspondência entre a sequência numérica estipulada e a ordem alfabética, registro de matrícula, data de nascimento ou outro conjunto de dados destes alunos.

Para todos os participantes, maiores ou menores de idade, foi encaminhado o “Termo de Consentimento de Participação Livre e Espontânea” (conforme modelo disponibilizado no Apêndice 2³⁹), com esclarecimentos sobre a pesquisa, sua justificativa, seus objetivos, os procedimentos que seriam utilizados e a garantia de manutenção do sigilo e privacidade dos participantes na preservação da identidade e da respectiva unidade escolar a qual pertencem. Consideramos que não havia possibilidade de danos materiais e imateriais decorrentes da participação na pesquisa e, portanto, o termo não faz menção à assistência posterior e benefícios. No caso dos alunos menores de idade foi solicitada a assinatura do responsável pelo aluno, com a respectiva concordância de sua participação.

Também manifestaram consentimento sobre o desenvolvimento da pesquisa os membros da equipe gestora da escola, por meio do “Ofício de solicitação do desenvolvimento da pesquisa à direção da escola” (Apêndice 3).

³⁸ Organização Mundial de Saúde considera precoce a gravidez que ocorre anteriormente aos 19 anos (OMS, 2017).

³⁹ Mesmo que os dados tenham sido recolhidos em 2015, o termo de consentimento deste trabalho está de acordo às normas aplicáveis a pesquisas em Ciências Humanas e Sociais (BRASIL, 2016).

4.2 Definição das temáticas trabalhadas

A escolha da Classificação Biológica dos seres vivos e dos conteúdos analisados nesta tese (Sistema de Classificação Biológica, Sistemática e Taxonomia⁴⁰ e o Sistema de Classificação Binominal; O conceito de Espécie; A Espécie Humana) envolveu dois momentos. O primeiro foi o seu reconhecimento como conteúdo clássico pelos autores do ensino de Ciências e a concordância neste estudo da sua pertinência como conhecimento científico socialmente desenvolvido e seu estimado valor histórico à humanidade.

A Sistemática e a Taxonomia Biológica são definidos como saberes escolares clássicos pelo trabalho de Liporini (2016), que aponta serem a Sistemática e a Taxonomia Biológica responsáveis por integrar a Biologia como campo de conhecimento, e de maneira essencial e duradoura para a compreensão e sistematização dos demais conhecimentos biológicos.

Entendemos que, com base nas possibilidades biológicas e nas necessidades de suas atividades vitais determinadas pelo processo histórico de humanização, desenvolveu o homem a capacidade de raciocínio e do planejamento social das ações tais como a memorização, a conceituação por meio da forma simbólica de representação das coisas, identificação, diferenciação, a quantificação, a generalização e entre outras funções complexas, a classificação (GERALDO, 2009).

Raw (2013, p. 190) caracteriza a Classificação Biológica como o “agrupamento de organismos em categorias naturais em função de características compartilhadas.” Ele nos indica que, na prática, o termo pode assumir dois sentidos: a colocação dos organismos em grupos supostamente naturais e a criação do esquema de classificação resultante desse ato.

Compreendemos que a atividade de classificar é próprio do ser humano. Diariamente, estamos exercendo o processo de classificação ao distribuir as coisas em grupos, determinar categorias, dispor objetos em ordem, definindo semelhanças e diferenças.

A observação e sistematização do observado é uma atividade científica relevante que se consolida nos sistemas de classificação e na taxonomia e deve ser entendido no seu

⁴⁰ Embora tratados de maneira conjunta no currículo escolar, há amplas diferenças entre os conceitos de Sistemática e Taxonomia. Raw (2013, p. 190) caracteriza os conceitos. Sistemática: “Ciência que estuda a diversidade dos seres vivos e seus padrões de parentesco e evolução. Inclui a taxonomia e a filogenia (estudo das relações evolutivas entre os organismos)”. Taxonomia: “Parte da sistemática que trata do estudo teórico de classificação e da criação das regras de nomenclatura. O significado literal do termo – ‘leis de arranjo’ – vem das palavras gregas taxis (arranjo) e nomos (lei)”.

significado científico, econômico e ético do estudo da diversidade biológica (KRASILCHIK, 2011).

A Classificação Biológica, tomada como conteúdo a ser ensinado na Educação Básica é um bom espelho de como este embate de concepções de mundo está posto no currículo escolar, conforme discutiremos posteriormente.

No entanto, ao analisar as propostas curriculares de várias regiões do país, Krasilchik (2011) indica algumas previsões de como alguns tópicos fundamentais e ligados estritamente com o conteúdo Biológico serão tratados nos próximos anos. Para o tópico “Classificação dos seres vivos” estão previstas, no Ensino Fundamental⁴¹, as temáticas: observação de organismos (1º e 2º anos); identificação de grupos (3º e 4º anos); princípios de classificação, Chaves – construção e uso (5º e 6º anos); Sistema lineano de classificação (7º e 8º anos). Para o Ensino Médio (1º, 2º e 3º anos) estão previstos o conteúdo Filogênese e significado da biodiversidade.

Em âmbito federal, os Parâmetros Curriculares Nacionais indicam, para o Ensino Fundamental II, que os conteúdos de Classificação Biológica e diversidade da vida devam ser trabalhados mediante ao contato dos alunos com a variedade biológica, observação direta e indireta de diferentes ambientes e seres vivos, e a comparação entre as classificações propostas pelos alunos às classificações científicas. Isso porque reconhecem como desastroso, quando o único contato dos alunos com a diversidade biológica dos seres vivos se dá nas “descrições morfológicas e fisiológicas de grupos biológicos” (BRASIL, 1998, p. 68).

Para a Biologia no Ensino Médio, a sugestão é que o conteúdo transcenda a memorização de nomes de organismos, sistemas ou processos, de modo que os conteúdos, entre eles e aqueles que tratem a diversidade e a sistemática biológica⁴², se apresentem como problemas a serem resolvidos com os alunos, como aqueles envolvendo interações entre seres vivos, incluindo o ser humano, e os demais elementos do ambiente.

A temática Classificação Biológica, no Ensino Médio público de São Paulo, é tratada no 1º Bimestre do 3º ano do Ensino Médio dentro do conteúdo “ Diversidade da vida – O desafio da classificação biológica: Bases biológicas da classificação”, no qual devem ser abordados os seguintes temas: Critérios de classificação, regras de nomenclatura e categorias taxonômicas reconhecidas; Taxonomia e conceito de espécie; Os cinco reinos – níveis de

⁴¹ O trecho não considera a posterior Lei Nº 11.274 (BRASIL, 2006a) que estabelece 9 (nove) anos para o Ensino Fundamental

⁴² Não há o estabelecimento de lista de tópicos. A decisão sobre o quê ensinar em Biologia se dá de forma a promover os objetivos educacionais, estabelecidos pela CNE/98 para a área de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias (BRASIL, 2000).

organização, obtenção de energia, estruturas, importância econômica e ecológica; e relações de parentesco entre seres – árvores filogenéticas (SÃO PAULO, 2011b, p. 89).

Está previsto que sejam desenvolvidas as seguintes habilidades entre ou nos alunos:

- Escrever e reconhecer nomes científicos
- Reconhecer as categorias taxonômicas utilizadas na classificação dos seres vivos
- Criar sistemas de classificação com base em características dos seres vivos
- Utilizar chaves dicotômicas de identificação de seres vivos
- Identificar os critérios que orientaram as diferentes teorias classificatórias, comparando-os entre si
- Caracterizar espécie
- Reconhecer indivíduos que pertencem a uma mesma espécie, a partir de critérios predeterminados
- Caracterizar o que são híbridos e como são gerados
- Identificar e comparar os grandes grupos de seres vivos a partir de características distintas
- Construir e interpretar árvores filogenéticas
- Reconhecer relações de parentesco evolutivo entre grupos de seres vivos
- Diferenciar a classificação lineana da classificação filogenética
- Reconhecer características gerais dos principais representantes dos reinos *Monera*, *Protista*, *Fungi*, *Plantae* e *Animalia* (SÃO PAULO, 2011b, p. 89).

A temática é organizada, pelo Caderno do Professor⁴³ (SÃO PAULO, 2009a) em quatro Situações de Aprendizagem:

A primeira Situação de Aprendizagem trabalha com a classificação de objetos, a leitura de chaves de identificação, a classificação nas categorias taxonômicas e interpretação de textos sobre alguns dos problemas da classificação biológica. A segunda Situação de Aprendizagem discute o conceito de espécie pelo levantamento de exemplos que problematizam as definições mais comuns. A construção de um quadro comparativo dos cinco reinos de seres vivos para a realização de um jogo é a base da terceira Situação de Aprendizagem. Por fim, a quarta trabalha com a leitura de imagens e a construção de árvores filogenéticas, o que permite resgatar conteúdos de todo o bimestre e concluir o tema por um entendimento mais abrangente da evolução biológica (SÃO PAULO, 2009a⁴⁴, p. 8).

Apesar de nos demais anos do Ensino Médio não serem tratados temas diretamente relacionados à Classificação Biológica, esta temática é prevista anteriormente somente para o 7º ano do Ensino Fundamental, como subtema de “Vida e Ambiente – os seres vivos”. Neste caso são trabalhados os conteúdos: Classificação – agrupar para compreender a enorme variedade de espécies; Os reinos dos seres vivos; Diversidade da vida animal; Aspectos comparativos dos diferentes grupos de vertebrados; Aspectos comparativos dos diferentes grupos de invertebrados; Diversidade das plantas e dos fungos; Aspectos comparativos dos diferentes grupos de plantas; entre outros. E, entre as habilidades previstas: Comparar

⁴³ O Programa “São Paulo Faz escola”, que objetiva a unificação das escolas da rede estadual, abrange além do Currículo Oficial do Estado de São Paulo (SÃO PAULO, 2012), material pedagógico destinado ao aluno (Caderno do Aluno) e ao professor (Caderno do Professor). Este último visa auxiliar o professor no preparo das aulas e no desenvolvimento das atividades com os alunos. (SÃO PAULO, 2016).

⁴⁴ Nova edição do material “Caderno do professor” de 2014-2017 mantém as atividades sugeridas.

diferentes critérios que podem ser utilizados na classificação biológica. (SÃO PAULO, 2011b).

Diferentemente do constatado por Krasilchik (2011), na análise das propostas curriculares de várias regiões do país, verificamos uma escassez apontada pela literatura recente das temáticas de Classificação Biológica, tanto no Ensino Fundamental II, como no Ensino Médio da rede pública do estado de São Paulo (LIPORINI, 2016; RAW, 2013).

No Ensino Fundamental, Santana e Barzano (2012) apontam que a grande maioria dos livros didáticos aborda a Sistemática de forma insatisfatória, não contemplando discussões sob seus aspectos evolutivos. Ao mesmo tempo, a abordagem na qual os temas relacionados à Sistemática e Taxonomia Biológica são trazidos pelo Currículo e pelo “Caderno do Professor” é considerada como inadequada pelos próprios professores que ministram a disciplina de Biologia, que criticam a sua inserção apenas ao final do Ensino Médio (LIPORINI, 2016).

Para Raw (2003), o ensino de sistemática e taxonomia biológica está confinado em um círculo vicioso, no qual sua desvalorização se dá pela noção errada de que seria uma disciplina muito específica, que trata apenas da identificação dos seres vivos. No entanto, Raw defende que a sistemática é uma área básica de Biologia e deveria ter um status semelhante à ecologia e à evolução, já que formam a base integradora da Biologia.

Trabalhada de maneira pontual no currículo estadual de São Paulo, a Sistemática Biológica não só fica excluída como base integradora, como é renegada a um plano secundário –subtema- ao longo de todo Ensino Fundamental, e como estratégia complementar no “desenvolver a compreensão de como funciona o pensamento científico e biológico” ao final do Ensino Médio (SÃO PAULO, 2009b, p. 8).

4.3 Planejamento das intervenções didáticas

As intervenções didáticas foram pensadas e realizadas lançando mão da fundamentação teórica aqui desenvolvida e a partir da existência de conceitos e princípios basilares relacionados à prática pedagógica no ensino de Biologia na Pedagogia Histórico-crítica. Do mesmo modo, as unidades didáticas foram pensadas considerando os conteúdos escolares clássicos de Taxonomia e Sistemática Biológica e saberes e práticas vinculados a uma concepção de mundo materialista histórico-dialética.

Conseqüentemente, na definição dos objetivos específicos e na elaboração dos planos buscamos, como sugerido por Geraldo (2009, p. 89), “apreender as relações dialéticas entre o

pedagógico e o científico, entre os conhecimentos específicos e o contexto social onde está inserido”, rumo à construção de uma visão total sobre o conhecimento.

Três ideias essenciais estruturaram e permearam todo o planejamento e desenvolvimento das atividades didáticas:

1. É objetivo da educação a ascensão do conhecimento de senso comum ao conhecimento cientificamente elaborado. A prática educativa do professor deve buscar que seus alunos não retornem à prática social em nível sincrético, mas que sejam capazes de elaborar suas próprias sínteses, com nível de conhecimento mais elaborado e crítico do que anteriormente, já que também prevê o viés da transformação social.

2. A Problematização e instrumentação se dão por mediação do professor. O planejamento e o desenvolvimento das atividades foram pensados considerando que é pela mediação do professor que o aluno torna-se capaz de sintetizar a história das apropriações que lhes são transmitidas. Logo, por meio da problematização, entendemos que é possível reposicionar o pensamento antes vinculado a uma percepção abstrata e distante da realidade e resgatar a sua concreticidade, ao oferecer ferramentas teóricas que lhes deem respaldo para compreensão e desalienação.

3. É necessária a superação do enfoque essencialista, tipológico e metafísico da Biologia. Como vimos anteriormente, a destituição das concepções fixistas é de extrema importância. Não há, de forma alguma, como discutir os conteúdos clássicos biológicos, entre eles a espécie humana, sem descartar a compreensão essencialista e pré-determinada de espécie. Afinal, para superar a concepção hegemônica vigente, é indispensável “o domínio de um instrumento lógico metodológico, que garanta ao pensamento captar o ser da realidade concreta nas suas intrincadas relações recíprocas, de forma a competir com a força e a coerência da concepção dominante” (OLIVEIRA, 1994, p.122).

Nos quadros seguintes (Quadro 1, Quadro 2 e Quadro 3), apresentamos os planos de aulas que foram organizados em três eixos distintos e consecutivos, caracterizados e organizados em três “Unidades didáticas⁴⁵”: 1. Sistema de Classificação Biológica, Sistemática e Taxonomia; 2. O conceito de Espécie; 3. A Espécie Humana⁴⁶. Nos quadros estão expostos de maneira simplificada quais conteúdos foram trabalhados, uma breve

⁴⁵ A escolha por “Unidades didáticas” em substituição do termo “aula” neste trabalho se dá pela ambígua definição do termo tradicional, que no Ensino Médio estadual matutino se caracteriza por um período hora-aula de 50 minutos; no noturno por um período hora-aula de 45 minutos (SÃO PAULO, 2012); e no período de 60 minutos (hora-relógio), quando se trata na jornada nacional do professor (BRASIL, 2008). As Unidades didáticas consideradas neste trabalho excederam o período de uma aula de 50 minutos.

⁴⁶ Mais detalhes sobre o conteúdo programático e as datas das atividades realizadas estão registradas no Diário de Classe, em Apêndice 5.

descrição das atividades desenvolvidas, os objetivos esperados e a descrição de como se deu a prática avaliativa nas mesmas.

Quadro 1: Conteúdos, Atividades desenvolvidas e Objetivos esperados para a Unidade didática 1 – “Sistema de Classificação Biológica, Sistemática e Taxonomia”.

Unidade didática 1 – “Sistema de Classificação Biológica, Sistemática e Taxonomia”.			
Conteúdos	Atividades Desenvolvidas	Objetivos esperados	Prática Avaliativa
<p>Fundamentos da Classificação Biológica</p> <p>Principais critérios de classificação;</p> <p>Categorias taxonômicas reconhecidas atualmente.</p> <p>Classificação biológica e parentesco evolutivo</p> <p>Sistema de Classificação de Lineu</p> <p>Nomenclatura binomial</p>	<p>1. Levantamento das questões e as demandas espontadas para o tema (O que é classificar? Para que classificar seres vivos? O que é taxonomia? O que é sistemática?).</p> <p>2. Constatações e informações iniciais e conseqüente registro do estado de compreensão e de conhecimento do aluno por meio de manifestação coletiva do que já sabem e o que desejam saber sobre o tema e organização, em quadro negro, das informações apresentadas.</p> <p>3. Apresentação da problemática por meio da identificação, a exemplo da <i>Manihot esculenta</i> (também conhecida popularmente como mandioca, macaxeira, aipim), e da <i>Citrus reticulata</i> (conhecida popularmente como mexerica, pocã, bergamota, etc.), dos nomes populares assumidos por estes alimentos. Debate a respeito do tema.</p> <p>4. Encaminhamento, por debate oral, das questões a serem resolvidas (Somente os alimentos podem possuir esta variação nominal popular? Quais problemas podem surgir da falta de uma padronização?).</p> <p>5. Elaboração de síntese coletiva sobre a temática aprendida e discutida em quadro negro e registro, em caderno, pelos alunos.</p> <p>6. Sistematização das ideias, equacionamento das questões postas à temática por meio da identificação dialética das questões que são postas pela prática social (Qual a importância da padronização de um nome universal para os seres vivos? Porque não optar por nomes populares, ao invés dos cientificamente aceitos? Qual poderia ser a língua oficial para esta padronização?)</p> <p>7. Apresentação oral dos conteúdos científicos relacionados ao sistema de classificação proposto por Lineu para a nomenclatura de uma espécie (nomenclatura binominal, destaque textual, latim como opção de idioma prioritário etc.).</p> <p>8. Elaboração de síntese coletiva sobre a temática aprendida e discutida em quadro negro e registro, em caderno, pelos alunos.</p>	<p>A ascensão do conhecimento de senso comum ao conhecimento cientificamente elaborado sobre classificação biológica.</p> <p>A apropriação de ferramentas de classificação taxonômicas que foram elaboradas cientificamente, de modo a transformá-las em elementos de emancipação.</p> <p>Ampliação da problematização por meio da generalização da problemática posta.</p>	<p>Por manifestação oral e elaboração coletiva de síntese, houve superação de uma compreensão naturalizada e alienada do processo de Classificação Biológica?</p> <p>Durante o processo de elaboração de fluxograma foi possível notar entre os alunos a passagem de um estágio de menor compreensão a uma fase de maior clareza e entendimento dentro da totalidade?</p> <p>É possível verificar se houve desprendimento da realidade imediata, extrapolando a dimensão escolar em busca do fazer prático-teórico para tal conteúdo?</p>

Quadro 2: Conteúdos, Atividades desenvolvidas e Objetivos esperados para a Unidade didática 2 – “O conceito de Espécie”.

Unidade didática 2 – “O conceito de Espécie”.			
Conteúdos	Atividades Desenvolvidas	Objetivos	Prática Avaliativa
<p>Conceito tipológico de espécie</p> <p>Conceito biológico de espécie</p> <p>Isolamento reprodutivo e especiação</p> <p>Árvores Filogenéticas</p> <p>Espécies híbridas</p>	<p>1. Identificação de questões e as demandas despontadas para o tema (O que é espécie? O que é necessário para considerar dois seres vivos em uma espécie única?).</p> <p>2. Problematização oral da temática “espécie”, por meio de debate coletivo e mediação do professor, identificando gradualmente dificuldades nas resoluções propostas pelos alunos. (Determinação genética? Número de cromossomos? Aparência física dos indivíduos? Possibilidade de reprodução? Como determinar o surgimento de uma nova espécie para a ciência? Como definir biologicamente uma espécie considerando a reprodução de híbridos?).</p> <p>3. Apresentação do conceito biológico de espécie, a exemplo das espécies híbridas. Consideração da dimensão científica do conceito e exposição das particularidades presentes neste tema.</p> <p>4. Construção coletiva de síntese sobre o conceito biológico de espécie.</p> <p>5. Apontamento de novas contradições apontadas para o conceito de espécie por meio da apresentação da problemática relativa à localização espaço temporal de uma espécie e seu processo evolutivo.</p>	<p>Ascensão do conhecimento de senso comum ao conhecimento cientificamente elaborado sobre espécies e temas relacionados.</p> <p>Apropriação do enfoque evolutivo do conceito biológico de espécie</p> <p>Apropriação da lógica dialética da transformação.</p> <p>Apropriação do caráter mutável do conhecimento rumo à compreensão de ciência não neutra.</p> <p>Superação da essência metafísica do enfoque tipológico de espécie, no qual os indivíduos são arbitrariamente ideais, constantes, imutáveis.</p>	<p>Por manifestação oral e elaboração coletiva de síntese, houve superação de uma compreensão naturalizada e alienada do conceito de espécie?</p> <p>Durante o processo de elaboração de fluxograma foi possível notar entre os alunos a passagem de um estágio de menor compreensão a uma fase de maior clareza e entendimento dentro da totalidade?</p> <p>Os alunos souberam identificar o que é uma espécie e quando é possível considerar que dois seres vivos são da mesma espécie?</p> <p>Os alunos conseguiram problematizar a questão “espécie” quanto à reprodução, questões evolutivas e sobre como se dá o surgimento de novas espécies?</p> <p>É possível verificar se houve desprendimento da realidade imediata, extrapolando a dimensão escolar em busca do fazer prático-teórico para tal conteúdo?</p>

Quadro 3: Conteúdos, Atividades desenvolvidas e Objetivos esperados para a Unidade didática 3 – “A Espécie Humana”.

Unidade didática 3 – “A Espécie Humana”.			
Conteúdos	Atividades Desenvolvidas	Objetivo	Prática Avaliativa
<p>A Classificação biológica do ser humano.</p> <p>A classificação dos primatas.</p> <p>O gênero <i>Homo</i>.</p> <p>A espécie humana.</p> <p>O ser humano do ponto de vista da biologia.</p> <p>História evolutiva da espécie humana.</p> <p>O desenvolvimento da linguagem.</p> <p>Bipedia.</p> <p>Visão estereoscópica</p>	<p>1. Levantamento das questões e as demandas despontadas para o tema (O que é espécie humana? O que nos faz humanos?)</p> <p>2. Transmissão e sistematização dos conteúdos clássicos – a respeito da identificação das características biológicas da espécie <i>Homo sapiens</i> e dos instrumentos teóricos e práticos dos necessários para os equacionamentos levantados.</p> <p>3. Apresentação da dimensão histórica do ser humano, e do homem que se modifica e é modificado nas relações de trabalho.</p> <p>4. Discussão, dentro do tema raça humana, das dimensões morfológicas e anatômicas bem como as culturais, religiosas, afetivas, estéticas, éticas, entre outras para que este possa compreender criticamente o ser humano dentro da realidade concreta;</p> <p>5. Aula expositiva e debate sobre a artificialidade do conceito “raças humanas”.</p> <p>6. Debate sobre “raças humanas” e preconceito, a exemplo de ações afirmativas, como as cotas raciais nas universidades públicas.</p> <p>7. Elaboração, como lição de casa, de Cartazes com a temática “A espécie humana” e exposição dos mesmos no pátio escolar.</p>	<p>Ascensão do conhecimento de senso comum ao conhecimento cientificamente elaborado sobre o ser humano e sua classificação biológica.</p> <p>Apropriação do conceito materialista histórico-dialético de homem.</p> <p>Resgate da dimensão histórica do ser humano.</p> <p>Superação dialética da negação da realidade e identificação e desvelamento das contradições.</p> <p>Apropriação da ciência como atividade humana.</p> <p>Questionamento sobre posturas racistas.</p>	<p>Por manifestação oral e elaboração coletiva de síntese, houve superação de uma compreensão naturalizada e alienada do conceito de espécie humana?</p> <p>Durante o processo de elaboração de fluxograma foi possível notar entre os alunos a passagem de um estágio de menor compreensão a uma fase de maior clareza e entendimento dentro da totalidade?</p> <p>Os alunos conseguiram identificar quais características os definem como sendo da espécie humana?</p> <p>Os cartazes elaborados dão conta das questões biológicas, sociais, econômicas, políticas e estruturais que abarcam a compreensão do que é o ser humano?</p> <p>É possível verificar se houve desprendimento da realidade imediata, extrapolando a dimensão escolar em busca do fazer prático-teórico para tal conteúdo?</p>

4.4 Desenvolvimento da intervenção didática

O desenvolvimento da intervenção didática analisada se deu no período de setembro a novembro de 2015.

O período previsto inicialmente ocorreria entre os meses de setembro e outubro de 2015. No entanto, algumas situações não previstas pelo calendário escolar foram gerando atrasos na realização das atividades, fazendo com que as mesmas se estendessem por três meses. São elas:

- Manifestação promovida pelos alunos contra o projeto de reorganização escolar da rede estadual do ensino paulista. Com tal reorganização, planejada para início para 2016, pretendeu-se aumentar o número de escolas de ciclo único, subdividindo-as em 3 grandes blocos: anos iniciais do Ensino Fundamental, anos finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio (SÃO PAULO, 2015).
- Apresentação do projeto “Superação Jovem”, da Sala de Leitura⁴⁷. O projeto Superação Jovem é uma parceria das escolas públicas com o Instituto Ayrton Senna, que promove ações financiadas por recursos de doações e de parcerias com a iniciativa privada. Tal programa tem como objetivo “desenvolver o potencial da juventude, por meio do apoio a políticas educacionais e da formação de professores e gestores escolares, com o objetivo de prepará-los para viver, conviver, conhecer e produzir na sociedade do século 21” (INSTITUTO AYRTON SENNA, 2015, sem paginação).
- Atividades de Homenagem ao dia do professor. Apresentação de coral organizado pelos alunos do 8º ano com a música “Ao mestre com carinho”, leitura de poemas e roda de capoeira.
- Palestra “Estrutura Familiar”, promovida pelo Conselho Comunitário de Segurança (CONSEG) da cidade. O CONSEG é uma entidade de apoio à Polícia Estadual nas relações comunitárias e se vincula, por adesão, às diretrizes emanadas da Secretaria de Segurança Pública. Segundo o órgão, sua “legitimidade tem sido reconhecida pelas várias esferas de Governo e por

⁴⁷ As “Salas e Ambientes de Leitura” trata-se do projeto de reformulação dos ambientes para leitura nas escolas da rede pública estadual de São Paulo (SÃO PAULO, 2011a).

institutos independentes, o que permite afirmar que os CONSEGs representam, hoje, a mais ampla, sólida, duradoura e bem sucedida iniciativa de Polícia orientada para a comunidade em curso no Brasil” (CONSEG, 2015, sem paginação).

- Seção coletiva de fotos para formatura dos concluintes do Ensino Médio de 2015.

4.5 Levantamento de dados

Os dados foram recolhidos considerando o caráter descritivo da investigação qualitativa que, por objetivar “descrever, de forma narrativa, em que consiste determinada situação ou visão do mundo”, podem incluir transcrições de entrevistas, notas de campo, fotografias, documentos pessoais, memorandos e outros registros oficiais (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 49).

4.5.1 Levantamento de dados nas intervenções didáticas.

Durante o desenvolvimento das aulas foram utilizados múltiplos instrumentos de coleta de dados: Todas as aulas ministradas no período foram gravadas em registro de áudio (com o consentimento dos alunos, responsáveis legais e equipe gestora) e transcritas para serem utilizadas como instrumento de pesquisa e análise. Por serem passíveis de serem utilizados como fonte de informação, os materiais produzidos pelos alunos (atividades solicitadas pelo professor; anotações nos cadernos e produções coletivas de cartazes etc) foram considerados documentos (LÜDKE; ANDRÉ, 1986) e foram arquivados. O quadro seguinte (Quadro 4) apresenta os materiais produzidos pelos alunos e instrumentos que foram considerados dados em cada unidade didática:

Informações e dados também foram recolhidos por meio do registro e consulta ao “Diário de classe do professor”, com anotações complementares sobre a presença dos alunos e demais atividades desenvolvidas.

Uma vez que os dados foram recolhidos no ambiente de pesquisa, um outro instrumento chave considerado neste trabalho foi o próprio entendimento do investigador frente ao objeto de pesquisa, complementando a informação que se obtém através do contato direto com a realidade. Consideramos como “Notas de campo” a coletânea de anotações e comentários realizados durante e posteriormente as intervenções didáticas a respeito do que o

investigador ouve, vê, experiencia e pensa no decurso da coleta de dados (BOGDAN; BIKLEN, 1994), tais como falas, atividades desenvolvidas e participação dos alunos.

Quadro 4: Dados produzidos, coletados e analisados nas três unidades didáticas que foram considerados documentos e utilizados como instrumento de pesquisa e análise.

Unidade didática	Dados produzidos, coletados e analisados
Unidade didática 1: “Sistema de Classificação Biológica, Sistemática e Taxonomia”;	Registro de áudio e respectivas transcrições do período. Registro fotográfico do quadro esquemático (Fluxograma) inicial. Registro fotográfico do quadro esquemático (Fluxograma) final. Registro fotográfico e gravação de áudio da elaboração coletiva de síntese. Anotações em “Diário de classe do professor”. “Notas de campo” do professor.
Unidade didática 2: “O conceito de Espécie”;	Registro de áudio e respectivas transcrições do período. Resposta individual escrita às questões: “O que é espécie? Quando posso considerar que dois seres vivos são da mesma espécie?” Resposta individual escrita à questão “Problematize a questão ‘espécie’, quanto à reprodução, questões evolutivas e o surgimento de novas espécies.” Registro fotográfico e gravação de áudio da elaboração coletiva de síntese. Anotações em “Diário de classe do professor”. “Notas de campo” do professor.
Unidade didática 3: “A Espécie Humana.”	Registro de áudio e respectivas transcrições do período. Resposta individual escrita à questão: “Quais características me definem como sendo da espécie humana?” Registro fotográfico do quadro esquemático (Fluxograma) inicial. Registro fotográfico do quadro esquemático (Fluxograma) final Registro fotográfico e gravação de áudio da elaboração coletiva de síntese. Cartazes elaborados em grupos pelos alunos. Anotações em “Diário de classe do professor”. “Notas de campo” do professor.

4.5.2 Entrevistas

A entrevista é considerada historicamente como uma das principais técnicas de trabalho já que ela permite a captação imediata e corrente da informação e o seu aprofundamento, que em outros métodos são tomados de maneira mais superficiais (LÚDKE; ANDRÉ, 1986).

Ela consiste em uma ferramenta de recolhimento de dados descritivos por meio de uma conversa intencional, geralmente dirigida pelo investigador, com o objetivo de se obter informações sobre a outra pessoa. Tal ferramenta, por recolher dados na linguagem do próprio sujeito, permite ao investigador desenvolver uma ideia sobre a maneira como os sujeitos interpretam o mundo (BOGDAN; BIKLEN, 1994).

Entre os possíveis tipos de entrevistas, a entrevista semiestruturada é aquela na qual o pesquisador organiza um roteiro sobre a temática de interesse, incentivando que o entrevistado fale sobre os assuntos que vão surgindo como desdobramentos do tema principal a ser coberto. Assim, a entrevista semiestruturada é capaz de corresponder às demandas para o tema pesquisado ao mesmo tempo em que se busca respeitar o sentido de seu encadeamento,

evitar saltos bruscos entre as questões e estar atentos às exigências psicológicas e envolvimento pessoal do entrevistado no processo (LÜDKE; ANDRÉ, 1986).

Ao final do ano letivo, foram realizadas entrevistas semiestruturadas com alunos que aceitaram participar voluntariamente do procedimento.

Inicialmente, foram selecionados dois grupos de alunos para entrevistas: os que estiveram presentes em todas as aulas e foram classificados entre os oito alunos que mais participaram das atividades (A6; A10; A11; A12; A13; A20; A23; A36); e os que estiveram presentes em todas as atividades e foram classificados entre os oito alunos que menos participaram das atividades (A4, A9; A16, A22, A25, A26, A30, A34). A participação dos alunos foi contabilizada conforme exposto no Apêndice 5.

Do primeiro grupo, todos (oito) os alunos aceitaram participar da entrevista. Do segundo, apenas dois alunos. Desse modo, foram realizadas cinco entrevistas com os alunos organizados em duplas, por afinidade (A20 e A11; A6 e A10; A13 e A36; A23 e A12; A30 e A34), e foram gravadas em áudio e transcritas para análise.

O roteiro, disponibilizado no Apêndice 6, foi organizado em três eixos centrais, previamente estabelecidos, levando em consideração nossos objetivos de pesquisa: a definição de ciência; a definição do que é a Biologia; e o pensamento dos alunos a respeito da escola e da sua própria formação escolar.

4.5.3 Apresentação dos dados

Para facilitar a leitura dos dados, identificamos as falas dos alunos e professores com a letra “t” quando obtida por meio das transcrições das intervenções didáticas; com a letra “d” para os documentos produzidos pelos alunos nas atividades propostas pelo professor; e com a letra “e” para os trechos recolhidos nas entrevistas. Seguiu-se o modelo:

Professora_t: fala da professora recolhida em transcrição de intervenção didática.

A26_t: fala do aluno 26 recolhida em transcrição de intervenção didática.

A2_d: trecho elaborado por aluno 2 em atividade solicitada.

A37_e - fala do aluno 37 em entrevista

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Levando com consideração o método dialético de pesquisa, este trabalho buscou responder, durante todo processo, como se produziu concretamente a prática docente e quais as forças reais que a constituíram enquanto fenômeno social (FRIGOTTO, 2010).

Deste modo, por meio da apresentação de breves trechos transcritos das intervenções didáticas, dados recolhidos e das entrevistas realizadas com os alunos, buscou-se a compreensão de elementos intersubjetivos que permearam a prática, sua interação com o referencial teórico marxista e como estes elementos se traduziram no espaço do concreto.

Os resultados e discussão dos mesmos foram, assim, organizados em categorias, que consideramos como “unidades de análise” (VIGOTSKI, 2001), pontos de discussão importantes que nos permitem entender melhor nosso objeto, reestabelecendo relações entre a parte e o todo, entre o concreto real e suas multideterminações.

As unidades de análise aqui elencadas buscaram apreender as leis do fenômeno em sua concretude, suas contradições, conflitos e antagonismos, partindo dos fatos empíricos que nos são dados pela realidade (FRIGOTTO, 2010) e descartando a análise por elementos isolados que não dá conta da relação entre o todo e ignora a natureza unitária do objeto de estudo (VIGOTSKI, 2001).

Entende-se como unidade “o produto da análise que, ao contrário dos elementos, conserva todas as propriedades fundamentais do todo e que não pode ser subdividido sem que aquelas se percam”, assim como não é possível apontar que a chave de compreensão das propriedades da água são as suas moléculas e não a sua composição atômica. Percorrer o caminho de análise química de seus átomos, hidrogênio e oxigênio, é decorrer no erro, já que os elementos isolados, “cada um per si”, não possuem as propriedades do todo e também possuem propriedades que não existem no todo (VIGOTSKI, 2001, p. 26).

Paralelamente, a escolha pela compreensão das unidades de análise parte da fundamentação da lógica dialética e dos princípios do movimento e da luta dos contrários, na qual a preocupação com a dinâmica dos fenômenos, com o devir da natureza e com a história do homem opõem-se à definição de categorias fundadas na lógica formal e no positivismo metodológico (GAMBOA, 2010).

Tal como explicita a dialética materialista (MARX, 2013), o objetivo foi examinar detalhadamente o fenômeno de que se ocupa a investigação, como o mesmo se manifesta na

vida social, para, então, buscar-se a lei de sua modificação, de como se dá a transição de uma forma para a outra.

Os “unidades de análise” (VIGOTSKI, 2001) que organizam a apresentação dos dados e as discussões deste trabalho que serão apresentadas nos tópicos a seguir são:

- O processo de instrumentalização e mediações necessárias;
- Superação do Sincretismo Inicial;
- A Compreensão de Ciências e Biologia;
- A prática do professor não é isenta;
- Realidade em movimento, o posicionamento político e a resistência.

5.1 O processo de instrumentalização e mediações necessárias.

Com este objetivo intencional e consciente do saber sistematizado para o ensino de Biologia, já no início da primeira unidade didática “Sistema de Classificação Biológica, Sistemática e Taxonomia” foi realizada, por meio da mediação da professora, a problematização e generalização da questão posta e o encaminhamento, por meio de debate oral e elaboração de fluxograma, das questões a serem resolvidas. Esse processo, dinâmico e repleto de demandas pessoais, está transcrito abaixo:

[Após os alunos indicarem “classificar bichinhos” como função da Classificação pelos biólogos, foi realizada a retomada e ampliação da temática que estava sendo discutida]

Professora_t: Para quê classificar ser vivo? Para que biólogo fica falando este bichinho é assim, este bichinho é um mamífero não sei o quê, não sei o que lá?

A10_t - Para facilitar os estudos. [anoto no fluxograma: “facilitar os estudos]

Professora: Mas se eu ficar classificando, classificando, classificando, eu não estou dificultado? Não vou ter que decorar mais um monte de nome?

A1_t - Acho que não, por que aí não vão ser muitas espécies

A10_t – Para isso tem o Excel⁴⁸..

Professora_t - Ok, mas se eu não tenho um Excel aqui. E agora? Porque ela pode fazer com que eu consiga prever semelhanças ou prever diferenças. Se eu falar para vocês, “o aluno x” é um mamífero. Eu nem sei quem é o aluno X, mas eu tenho certeza que se ele é um mamífero ele tem pelos. [risos e brincadeiras]. Do mesmo jeito que se eu sei que o aluno Y tem pelos, eu tenho certeza que o aluno Y é mamífero. Afinal, todo mamífero tem pelo, e todo mundo que tem pelo é mamífero. Então a classificação quando é bem feita ela é ótima para fazer previsões, ou seja, vamos supor que eu descobri um polvo

⁴⁸ Relativo ao aplicativo Microsoft Office Excel, ferramenta de elaboração de planilhas para o sistema operacional Microsoft Windows.

no fundo do mar da china, que produz uma toxina que paralisa os músculos.
[anoto no fluxograma: “previsão de semelhanças/diferenças”]

A19_t - Nossa professora...

A21_t - Não tem um exemplo mais fácil?

Professora_t – Eu inventei... Inventei, tá? Então o que eu posso fazer? Se essa toxina paralisa os músculos o que eu posso fazer? Uma boa ideia é eu pegar esta toxina do polvo, né? E usar para as rugas. Se ela paralisa os músculos, vai facilitar para não ter rugas na cara. Só que aí eu não vou lá para China pegar o polvo, do fundo do mar da China, que a [percebo que uma aluna está mexendo no celular e cito nome de aluna] tá procurando mas não vai encontrar, porque inventei esta história, [aluna guarda o celular em que estava mexendo] . Mas já que eu sei que é um polvo, se é um polvo eu posso pensar assim “deve ter algum parente próximo do polvo que está mais fácil aqui no Brasil que deve produzir a mesma toxina”. Vamos ver as lulas do Brasil? A lula Brasileira...
{interrupção}

A19_t - O que é lula?

Professora - Lula? É um molusco que é parente do polvo.

A14_t - Você nunca comeu lula?

Professora_t - Então eu vou lá nas lulas e vejo se elas produzem a mesma toxina do polvo, porque eu não vou direto, por exemplo, de um caranguejo.... porque eu vou na lula? Porque elas estão mais próximas no grupo de classificação, elas estão mais próximas evolutivamente, eu consigo observar que elas têm mais características em comum, então eu consigo fazer previsões. Então, classificar, primeira coisa: eu classifico porque classificar é uma atividade inerente ao ser humano. Quando eu ponho as roupas no guarda roupa, por mais que eu seja bagunceiro, vocês vão observar que eu tenho a gaveta das camisetas, o cantinho das calças jeans...

A32_t – das cuecas..

Professora_t - Vocês vão observar que isso vai facilitando o meu dia a dia.... se eu classifico cueca, calça e camiseta para o meu dia a dia ficar mais fácil...

A32_t - Isso se chama organizar. [anoto no fluxograma: “organizar”]

Professora_t - Se eu classifico animais, isso também vai tornar o dia a dia do biólogo ou qualquer cientista que trabalhe com seres vivos, ou qualquer pessoa que trabalhe com seres vivos na [nome da empresa da Cidade] com mudas de eucalipto. Eu quero uma muda de eucalipto. Eu quero qual eucalipto hoje? É esse. Se eu pegar qualquer ofício que trabalhe com ser vivo eu vou ter a classificação como ferramenta para auxiliar, organizar e facilitar meus estudos. Convenci vocês?

A12_t - Não.

[anoto no fluxograma: “outros ofícios”]

A12_t - Professora eu não entendi nada que você falou.

[Manifestação coletiva contrária]

A32_t – Ah, não!

A33_t - Pega um ponto só e foca, professora!

A12_t - Você entendeu?

A32_t - Entendi.

Professora - Porque o biólogo precisa classificar os seres vivos?

A32_t – Para ficar mais fácil!

De maneira semelhante, na unidade didática seguinte, com objetivo de promover a ascensão do conhecimento de senso comum ao conhecimento cientificamente elaborado, seguiu-se a atividade com a problematização oral da temática “espécie” por meio de debate coletivo e mediação do professor, identificando gradualmente dificuldades nas resoluções propostas pelos alunos (Determinação genética? Número de cromossomos? Aparência física dos indivíduos? Possibilidade de reprodução? Como determinar o surgimento de uma nova espécie para a ciência? Como definir biologicamente uma espécie considerando a reprodução de híbridos?). Consecutivamente, proporcionou-se a instrumentalização dos conteúdos com apresentação do conceito biológico de espécie, à exemplo das espécies híbridas. Foram realizadas considerações a respeito da dimensão científica do conceito e exposição das particularidades presentes neste tema, com busca da superação da essência metafísica do enfoque tipológico de espécie, no qual os indivíduos são arbitrariamente ideais, constantes, imutáveis.

Como vimos anteriormente, os conceitos científicos devem atuar como instrumento para a compreensão da realidade e de intervenção transformadora (SAVIANI, 2008a), contribuindo para que o indivíduo amplie sua visão de mundo.

O conteúdo escolar do Currículo do Estado de São Paulo (SÃO PAULO, 2011b) é adequado ao conceito biológico de espécie, apresentando em seu material paradidático, o Caderno do Professor, três definições a serem discutidas com os alunos:

1. Espécie é um conjunto de seres vivos que guardam grande semelhança entre si e com seus ancestrais;
2. espécie é um grupo de indivíduos que estão aptos a produzir descendência fértil;
3. espécie é formada por grupos de população natural que se inter cruzam, mas que estão reprodutivamente isolados de outros grupos de população. (SAO PAULO, 2009a, p. 23).

O Currículo do Estado de São Paulo apresenta uma abordagem apropriada do conceito biológico de espécie⁴⁹, mas o faz por meio de uma perspectiva construtivista e espontaneísta de desenvolvimento humano, na qual o envolvimento do aluno com a classificação biológica se dá de maneira estritamente vinculada às necessidades e interesses do indivíduo. Como vimos anteriormente, o Currículo não refuta as demais concepções, aceitando o pluralismo

⁴⁹ A afirmação de que espécies diferentes sempre produzem híbridos estéreis quando cruzadas é comumente encontrada e bastante difundida nos livros didáticos. Na verdade, há exceções. Quando cruzadas, algumas espécies diferentes podem gerar híbridos perfeitamente férteis como é o caso do leão africano e o tigre asiático. (como divulgado em: <<http://noticias.uol.com.br/ciencia/ultimas-noticias/redacao/2014/06/06/nascimento-de-liligre-nos-eua-revela-que-animais-hibridos-podem-ser-ferteis.htm>>.) No entanto, este se caracterizaria como um cruzamento artificial, uma vez que este inter cruzamento não ocorre na natureza pela incompatibilidade geográfica.

não só metodológico, mas de uma miscelânea de concepções de mundo altamente conflitantes entre si.

Deste modo, a tão exigida construção de competências para aprender a aprender para o mundo do trabalho (SÃO PAULO, 2011b) não é favorável à promoção do desvelamento dos antagonismos presentes na sociedade. Pelo contrário, é possível visualizar o caráter interessado da pedagogia das competências na reprodução das relações capitalistas de aceitação e adaptação.

O trabalho pedagógico com base nos princípios dialéticos auxilia a superação desta realidade conformista e opressivamente determinante. Se o processo de transformação não é constante, e pelo acúmulo de pequenos elementos quantitativos pode se dar o qualitativamente novo, não só as espécies podem se modificar, como também a sociedade.

A6 percebe esta associação e indica:

“[...] Novas espécies podem aparecer a partir de mudanças durante o tempo, [...] são pequenas mudanças quase imperceptíveis que ao longo de um grande período de tempo causa grandes diferenças. Aliás, sozinha uma ideia não pode fazer nada, mas com bastante gente uma ideia pode mudar o mundo”. A6_d

Uma visão tipológica ou essencialista de espécie a consideraria como um grupo constante, imutável e arbitrário. A presença de desvios na descrição tipológica de uma espécie se daria na manifestação imperfeita de sua essência metafísica. Ao se basear no grau de diferenciação fenotípica, o conceito tipológico de espécie desconsidera parcialmente as diferenças morfológicas e comportamentais determinadas pelo sexo, idade ou variação genética dos membros de uma população (MAYR, 2005). Tal compreensão deve ser considerada, portanto, como tendo origem aristotélica, uma vez que é baseada em uma suposta essência imutável de cada grupo taxionômico (COSTA; WAIZBORT, 2013).

Costa e Waizbort (2013) consideram também a existência de uma abordagem baseada em princípios da Teologia Natural. Nela, a classificação é a demonstração de um equilíbrio harmonioso oriundo da criação divina.

Embora haja afastamentos entre as duas concepções indicadas, apontamos que em ambas, uma vez presas ao dogma da concepção perfeita e imutável dos seres vivos, os conceitos tipológicos e teológicos de espécie se mostram frágeis, pois desconsideram os processos evolutivos.

Segundo Mayr (2005, p.192), a definição de espécies biológicas se dá como “grupos de populações naturais capazes do entrecruzamento que são reprodutivamente (geneticamente) isolados de outros grupos de similares”. Assim, o que afasta duas espécies

distintas, no conceito biológico, não é a distinção anatômica e morfológica entre os indivíduos e sim a incompatibilidade reprodutiva entre os mesmos. Tal fato faz surgir algumas dificuldades aplicáveis no conceito biológico, uma vez que pelo próprio processo evolutivo é preciso considerar a localização espaço temporal de uma espécie e sua capacidade de mudança. Além disso, por depender da ocorrência de entrecruzamentos, o conceito biológico de espécie não é aplicável a organismos que se reproduzem assexuadamente (MAYR, 2005).

Considerando estas afirmações, a aula “o conceito de espécie” se iniciou com a identificação das demandas despontadas para o tema por meio de levantamento individual e por escrito por meio das questões: “O que é espécie? Quando posso considerar que dois seres vivos são da mesma espécie?”

As respostas trazidas pelos alunos⁵⁰ foram agrupadas em:

- Visão tipológica ou essencialista de espécie - Foram consideradas deste grupos as respostas que apontavam, como critério de definição de espécie apenas o alto grau de semelhança ou igualdade dos seres vivos de uma mesma espécie e um provável inalterável padrão entre os seres vivos. 19 respostas - A1; A5; A6; A7; A8; A12; A13; A14; A18; A19; A21; A22; A23; A26; A30; A31; A34; A35; A38.

Exemplo: “Espécie é o que diferencia um ser vivo do outro. [Quando posso considerar que dois seres vivos são da mesma espécie?] Por sua aparência, seus sistema ósseo, sua inteligência, etc.”. A1_d

- Visões mais amplas de espécie – Foram agrupadas as respostas que esboçaram uma compreensão menos fixista de espécie, com indicações sobre a dificuldade de considerar apenas semelhanças e diferenças, analisando questões de reprodução, distanciamento geográfico, distanciamento temporal, nicho ecológico que ocupam, e/ou evolução ao considerarem o conceito de espécie. 04 respostas- A11; A17; A20; A36;

Exemplo: “[Espécie é] um tipo de grupo que possuem características semelhantes. Espécie: serve para seres em grupos, qualidade, gênero. [Quando posso considerar que dois seres vivos são da mesma espécie?] Quando os mesmos são capazes de se reproduzirem, gerando descendentes férteis” A11-d.

⁵⁰ No Apêndice estão transcritas todas as respostas completas dos alunos. Os alunos A2; A3; A13; A25; A27; A28; A32; A33 e A37 não estavam presentes no dia da atividade. A29 e A16 estavam presentes, mas não realizaram a atividade.

- Resposta não compreensível ou imprópria a qualquer conceito de espécie. 05 respostas- A4; A9; A10; A15; A24.

Exemplo: “[O que é espécie?] São das dois espécies. [Quando posso considerar que dois seres vivos são da mesma espécie?] É possível dois seres vivos serem da mesma espécie.”. A4_d.

Posteriormente, promoveu-se a construção coletiva de síntese sobre o conceito biológico de espécie, transcrito abaixo:

Espécie é um grupo de classificação dos seres vivos. Ele pode até agrupar indivíduos geralmente semelhantes, mas o que garante que dois seres vivos são da mesma espécie é a capacidade de se reproduzirem e gerarem descendentes férteis. Um bom exemplo disso é o que acontece com o cavalo/égua e o jumento/jumenta. Embora possam se reproduzir gerarão filhotes inférteis de burro ou mula. [Texto elaborado coletivamente com a participação oral dos alunos A1; A3; A6; A7; A10; A15; A16; A17; A19, A20, A23, A29, A36].

Após intervalo, reiniciei a aula, fazendo revisão do discutido anteriormente e continuei levantando novas contradições apontadas para o conceito de espécie por meio da apresentação da problemática relativa à localização espaço temporal de uma espécie e seu processo evolutivo, como descrito na transcrição de áudio abaixo:

Professora_t- No final da aula passada eu terminei colocando uma questão que é a discórdia da questão especial, a dificuldade de eu entender o conceito de espécie. Qual era a dificuldade? Eu consigo definir espécie imediatamente, como assim? Eu consigo definir que um jumento é diferente da espécie do cavalo porque se eu cruzar os dois, os dois vão originar uma mula, um burro que não são férteis. Então eu consigo distinguir entre eles, as espécies. Mas se a gente for pensar evolutivamente, onde a gente terminou a aula passada, eu consigo ter... eu consigo determinar alguns enrosocos nesta definição. Como assim? O que a gente discutiu? A gente discutiu que um cachorro era um cachorro porque ele vai gerar sempre cachorros, e eles são filhos de cachorros, e netos de cachorros, e bisnetos de cachorros.... Pensando na gente, qual a dificuldade de pensar nisso para todas as espécies? É óbvio que meu filho futuramente vai ser da espécie humana, espero que seja, né? Meu pai é da espécie humana também, e meu bisavô também, e meu tataravô. Então a gente vai ver que ao longo das décadas, se eu tenho pequenas quantidades de gerações é muito fácil para ver isso. O problema é o seguinte. O problema é que quando a gente pega o enfoque evolutivo e a distância espaço-temporal. Como assim? Vamos pensar na questão do tempo. É óbvio que meu avô é da espécie humana, é óbvio que meu bisavô também, que meu tataravô é da espécie humana, mas pensa em 10 mil anos, em 10 mil anos atrás. Há 10 mil anos atrás já havia escrita, já havia registro, eu tinha já indivíduos da espécie

humana. Mas vamos pular para vinte mil anos atrás. Ou trinta mil anos atrás. Ou há 100 mil anos atrás, que eu não tinha registro de que os homens estavam definidos. Vocês vão observar que ao longo de uma geração, os indivíduos são sempre da mesma espécie. Se eu pegar o coletivo das gerações e pegar este cara que há 100 mil anos era meu tatatatatatataravô e me pegar agora, eu não consigo mais comparar estes indivíduos e definir que eles são da mesma espécie⁵¹. É como se eu tivesse olhando, se eu tivesse a possibilidade de cruzar este cara aí que era da minha espécie há 100 mil anos atrás e cruzar comigo, fazer esta fecundação se eu pudesse, eu não consigo mais gerar descendentes. Então olhem que confuso, a própria definição de espécie: “espécie são indivíduos que conseguem se reproduzir e gerar descendentes férteis”, ao longo de milhares de anos, isso é uma grande falácia. Porque eu não consigo mais fazer esta reprodução dos extremos. Como assim? Se eu tiver um filho agora, talvez este meu filho tenha um genezinho diferente de mim, meu pai tenha um genezinho diferente de mim, meu bisavô também tenha um. Então, ao longo de uma geração ou outra é um gene que vai se modificando. Se eu pensar em termos de 100 mil anos, ou em 100 mil gerações, quantos genes se modificaram? Milhares. Aí que não consigo mais definir estes indivíduos como sendo da mesma espécie. Então para o conceito biológico de espécie eu também preciso considerar as questões evolutivas. Este conceito de reprodução é imediato, mas eu tenho que pensar que ao longo das gerações as espécies vão se modificando minimamente e o acúmulo destas modificações vai gerar ao longo de milhares de anos novas espécies. É muita viagem pensar nisso?

A36_t -Então... se eu pegar os extremos eu teria outra espécie? Tipo.. então em um momento somos, seríamos, uma outra espécie, então? Há milhares e milhares de anos quando o homem ainda estava surgindo...

Professora_t - Eu não tenho mais a possibilidade de reprodução entre eles, então vamos pensar: o *Homo erectus* deu origem ao *Homo sapiens*, mesmo que não tenha sido muito bem assim, não foi direto, o filho do *Homo erectus* era *Homo erectus*, que era neto do *Homo erectus*... eu não consigo definir em que momento o *Homo erectus* deixou de ser *Homo erectus* e originou uma nova espécie. A confusão é pensar: então em que momento surgiu o homem, ser humano? Eu nunca vou te responder, porque eu não tenho esta resposta. Porque esta mudança não se dá em saltos, não é imediato, em um momento uma espécie virou outra. Ela foi mudando, mudando, mudando e aí nos extremos eu tenho espécies diferentes. Nos pequenos momentos eu nunca tenho. Então que momento surgiu a espécie humana? Se você quiser uma data, um dia, não tem...

Professora_t - A gente já tem provas que o *Homo neanderthalensis* se reproduzia com outras espécies de homínídeos⁵². É como se eu tivesse

⁵¹ Exercício de abstração semelhante foi proposto por Dawkins (2012) no livro “A magia da realidade”.

⁵² Referente à matéria “Descobertas paleontológicas justificam centro de investigação” (como divulgado em: <<http://www.cienciahoje.pt/index.php?oid=1185&op=all>>).

indivíduos, que hoje em dia são definidos como espécies diferentes, se reproduzindo e gerando descendentes.

Neste trecho, busquei apresentar o enfoque evolutivo presente no conceito de espécie, o qual só é possível compreender por meio da superação do enfoque tipológico. As mudanças graduais de como vão evoluindo os seres vivos se tornam exemplo de como as pequenas mudanças quantitativas (aqui representadas didaticamente pelas pequenas mudanças genéticas) vão gerar qualitativamente o novo (representado pelas novas espécies de homínídeos).

Retomei imediatamente, então, o conceito biológico de espécie, indicando o caráter mutável do conhecimento e a dificuldade de reduzir as definições que envolvem os seres vivos e as questões biológicas à mera aplicação mecanicista de regras.

Professora_t - Então o conceito de espécie é falho? Talvez... O aluno A23 me mandou uma mensagem desesperado que ele queria saber se o vírus tem célula ou não, porque acharam⁵³ um novo ser vivo que agora... [interrupção]

A21_t - Ele mandou para mim também!

Professora_t - Você viu isso também? Então vocês vão falar: “a Professora Raquel mentiu para vocês o ano passado..”

A21_t – E se cair no vestibular eu coloco o que?

Professora_t – menti para vocês o ano passado? Até o ano passado considerava-se que...

A36_t - Mas o vírus tem célula, não tem?

Professora_t – Não, não tem célula, não tem possibilidade de ser reproduzir sem a dependência de uma célula. Encontraram um vírus semana passada que consegue fazer isso⁵⁴.

A12_t – Hã? [indicação de surpresa].

Professora_t – Ou seja, menti para vocês no ano passado?

A35_t – Então pode me dar 10, então.

A13_t - Que absurdo....

Professora_t – Então assim, o que eu queria mostrar para vocês... Primeira coisa: Biologia, o assunto principal, desde a primeira aula, vocês sabem: vida. Se ela trata a vida é muito difícil a gente fazer definições exatas, porque a vida sempre tem exceções, a vida se modifica, não é estável, as coisas podem se modificar a qualquer momento. Então tudo o que eu estou falando para vocês, podem encontrar um dia uma coisa que vai te falar: “não, tá tudo errado”, e

⁵³ Referente à matéria de Fernandes (2015). Estudo aponta que vírus são seres vivos, sim, senhor! In: Super Interessante. Disponível em: < <http://super.abril.com.br/ciencia/estudo-aponta-que-virus-sao-seres-vivos-sim-senhor>>. Acesso em: 01 outubro, 2015.

⁵⁴ Embora a reportagem tenha sido publicada na semana anterior à aula ministrada, a descoberta descrita é, na verdade, de 2003.

tomara que encontrem, pois aí vai modificando... o conhecimento biológico é totalmente mutável...

Mostrando já ter construído uma visão menos ideal, constante e tipológica de espécie, a aluna A36 discute, neste trecho de aula transcrito, a questão da evolução humana e questiona:

A36_t - Então se eu for pensar na escala evolutiva então teria como o ser humano evoluir mais?

Professora_t - Sim!

A36_t - Ele poderia evoluir?

Professora_t - Não só poderia, como vai evoluir! Aí vamos retomar, porque sempre alguém fala isso: porque o macaco do zoológico não está virando ser humano?”. Primeiro, porque macaco não vai evoluir para ser humano, nós já vimos isso na aula de evolução. E segundo, eu que tenho no máximo mais 100 anos de vida, tomara que eu tenha mais, 120.. vamos pensar na medicina desenvolvida... Em 120 anos, eu consigo ver acúmulo de modificações genéticas no macaco do zoológico? Não! Eu teria que acompanhar durante milhares de anos todos os macacos de todos os zoológicos e tal. Eu não consigo ver as mudanças em uma geração. Elas são sempre muito... Não é, A7 [chamo a atenção do aluno que estava disperso]. É tudo uma modificação muito complicada. [...]

A35_t - Como vai ser, então?

A16_t - Boa pergunta.

Professora_t – Aí é uma resposta que ninguém sabe dizer. Algumas revistas midiáticas, que querem vender, sempre falam “o homem daqui não sei quantos anos”. Aí coloca sempre um homem sem pelos, corpo mais longo, com o cérebro mais desenvolvido...

A21_t – Ou ao contrário.

Professora_t - Se eu for pensar no cérebro mais desenvolvido, primeira coisa: eu estou voltando para lei do uso e desuso. Porque as pessoas sempre falam que o homem do futuro não vai ter pelo, não vai ter dente do siso, vai ter maior cérebro: é lei do uso e desuso, tá errado pensar nisso. O ser humano vai ser diferente daqui milhares de anos? Vai. Como ele vai ser?

A28_t – Avatar⁵⁵...

A35_t - Superpoderes.

A21_t - E se for morar em Marte?

Professora- Pode ser que ele desenvolva uma nova capacidade mental, que eu consiga ver ondas eletromagnéticas no futuro, mas pode ser também que eu perca capacidades cognitivas. Eu posso por, exemplo, os homens do futuro deixar de sentir cheiro. A evolução não caminha sempre a favor do cada vez melhor, do mais desenvolvido.

A16_t - Isso... nem sempre é o melhor.

Professora_t – Pode ser qualquer coisa.

A7_t - Mas não é a necessidade de sobrevivência que define?

⁵⁵ Alusão aos humanoides gigantes com pele azulada do filme de ficção científica “Avatar” (2009), escrito e dirigido por James Cameron.

Professora_t - É a necessidade de sobrevivência que vai garantir a sobrevivência do mais aptos, e talvez portanto, definindo conceitualmente errado, os mais desenvolvidos. Mas como é que a gente está? Nós estamos em uma evolução cultural tão grande, pessoal... que olha... Volta no cheiro, se o ser humano perder a capacidade de sentir cheiro, de cheirar as coisas, será que ele vai estar evolutivamente menos apto? Pode ser... Ou por exemplo, a ideia do dente do siso, que todo mundo bate sempre na mesma tecla... Quem nasce com dente do siso e quem não nasce com o dente do siso, eles tem chance evolutivamente maiores uns dos outros para sobreviverem? Não, se eu estou com algum problema no dente do siso eu vou no dentista e tiro. Hoje em dia a evolução cultural é tão grande que eu não sei mais para onde vai caminhar a evolução do homem. Porque a gente consegue meio que boicotar a seleção natural por que a evolução cultural é muito grande.

A36_t - Então evolução nem sempre é melhora.

Professora_t - Evolução nem sempre é melhora. [...] Tudo depende de muitos fatores. Mas o que eu estou querendo dizer para vocês? Que as definições de espécies podem ser atualizadas.

Neste momento, na dinâmica das relações em sala de aula, o Aluno A33 que se atrasou e que, portanto, estava ausente da aula, entra na sala e gera dispersão. A Intérprete de A3, aluna surda, me chama, solicitando um texto sùmula para que ela possa explicar com maior facilidade o que foi apresentado até então. Percebendo que não há mais como continuar a discussão sem auxiliá-la, solicito um trabalho coletivo para os demais alunos da sala com a seguinte pergunta: “Problematize a questão ‘espécie’ quanto à reprodução, questões evolutivas e o surgimento de novas espécies”.

Analisando a sequência de respostas obtidas, é possível observar que alguns alunos que, em um primeiro momento, estavam cativos ao conceito tipológico e fixista de espécie, desenvolvem uma narrativa mais próxima ao conceito biológico e evolutivo de espécie e suas contradições. Este é o caso dos alunos A1; A6; A7; A12; A14; 19; A21; A23; A26; A30; A34, que indicaram que os seres vivos são capazes de evoluir e se modificar ao longo do tempo.

Exemplo 1:

Aluno A6 - Conhecimento de senso comum e sincrético: “[O que é espécie?] Acredito que seja o nome dado por ocupações maiores (cientistas) para diferenciar diferentes tipos de seres vivos. [Quando posso considerar que dois seres vivos são da mesma espécie?] Devido suas iguais características (Asas, bico, etc.)” A6_d

Aluno A6 - Conhecimento sintético e cientificamente elaborado: “Espécie como sabemos, é o grupo de classificação dos seres vivos. Agora, o que define que seres são da mesma espécie? De forma resumida, a garantia de que são da mesma espécie é todo e qualquer indivíduo que podem se reproduzir e gerarem seres férteis embora haja minúsculas exceções. Evolutivamente falando, muitas espécies se modificam, através do que chamamos de seleção natural. Um

exemplo pode ser apontado é a baleia, que é um mamífero, porém muito mais semelhante que um tubarão do que um tigre, por exemplo; isso ocorre pelo fato de que para sobreviver, ela necessita de características próprias para viver na água, pode-se concluir, então, que analisar espécie com base em semelhanças é um termo demasiado errado. Novas espécies podem aparecer a partir de mudanças durante o tempo, como o próprio ser humano (*Homo erectus*, *Homo neandertal* [*neanderthalensis*], *Homo sapiens*), são pequenas mudanças quase imperceptíveis que ao longo de um grande período de tempo causa grandes diferenças [...]”. A6_d.

Exemplo 2:

Aluno A34 - Conhecimento de senso comum e sincrético: “[O que é espécie?] Espécie são características de uma raça. [Quando posso considerar que dois seres vivos são da mesma espécie?] Através das características e DNA que elas apresentam” A34_d

Aluno A34 - Conhecimento sintético e cientificamente elaborado: “Muitas das pessoas acham que o DNA, as características fazem seres ser da mesma espécie, mas não só! O que faz os seres serem da mesma espécie é a capacidade de gerarem descendentes férteis. Espécie é um grupo de classificação dos seres vivos, ele agrupa indivíduos geralmente semelhantes. Caso uma espécie se reproduza com outra, gerarão filhotes inférteis. A questão evolutiva começou há milhares de anos atrás; é a mudança das características hereditárias de uma população, de uma geração para outra. Este processo faz com que as populações de organismos mudem e se diversifiquem ao longo do tempo, fazendo assim a espécie evoluir a cada geração.”. A34_d.

Como vimos anteriormente, a classificação biológica é determinada historicamente como agrupamento de organismos em função de características compartilhadas. A problemática desta compreensão rasa está no apriorismo em apenas interpretar o conceito de espécie como agrupamento de seres vivos estaticamente naturais e hierarquizados; e, portanto, faz-se necessário no ensino de Biologia um enfoque histórico-evolutivo de espécie.

Há uma construção visível dos alunos rumo à percepção das contradições existentes na elaboração dos conceitos científicos, em especial na definição do que é uma espécie, implicando na compreensão de seu caráter contingencial e falível.

Foi possível verificar que o conceito biológico de espécie pode ser um modelo de como as pequenas mudanças graduais podem produzir o novo, mesmo que aqui o processo de transformação, caracterizado pelo próprio processo evolutivo, seja enormemente lento.

Compreendemos que uma percepção fixista de espécie e universalmente uniforme de espécie só é possível dentro de uma percepção de um ambiente igualmente estático e acabado. Pois, ao considerarem a natureza estática dos seres e do mundo, inerentes às concepções não

dialéticas de mundo, desconsideram a realidade histórica e da existência de contradições nos indivíduos, no homem, no meio que está inserido e na sociedade.

Genericamente, é possível afirmar que todos os alunos que participaram de ambas as atividades conseguiram caminhar rumo a uma nova compreensão mais sintética de espécie e abandonando, por um momento, o suposto fixismo e acabamento da vida. Esta conquista, no entanto, não indica uma elaboração coletiva livre de dogmas pragmáticos e plenamente científica, como veremos adiante.

Em relação à espécie humana, outra discussão com os alunos foi promovida visando identificar quais características os alunos apontam para esta especificidade e, construindo mais uma vez os fluxogramas inicial - da prática social inicial - e final do conteúdo a transmissão dos saberes científicos vai sendo encaminhada.

Professora_t - Mas quando a gente fala de características do ser humano, quais características vocês lembram?

A28_t - Ser ereto

A7_t - Dedo polegar

A33_t - Boca para fora

Professora_t - Mas e o peixe? [com as mãos, represento que alguns peixes possuem boca frontal, e excluo a característica apontada após concordância gestual do aluno]

A10_t - é um ser político.

A7_t - A8 falou que é um ser racional

A10_t - então, é ser político!

A32_t - é ou não é?

A12_t - É um mamífero.

A10_t - é a espécie mais teimosa que existe no mundo.

A7_t - e revolucionária.

Professora_t - Realmente, essas são algumas características que eu posso diferenciar, vou explicar cada uma delas. Mas vocês vão ver que, na verdade, eu não consigo determinar uma característica específica. Afinal, dedo polegar eu vou ter em outros indivíduos primatas. [...] De qualquer jeito, este polegar específico a gente chama de polegar opositor. Que é o que? É essa habilidade do ser humano e de outros primatas de opor o dedão aos demais dedos na transversal, do polegar em relação à mão. Por que isso é importante? Porque este formato aqui (indico com as mãos o movimento) me garante a possibilidade de garra e de pinça. Isso vai facilitar de manusear as coisas. Mas não é uma característica específica do ser humano, porque a maioria dos primatas vai ter esta grande habilidade manual, grande habilidade preênsil.

Aluno não identificado_t - Como assim? O que é uma habilidade preênsil?

A12_t - Pensar as coisas...

Professora_t - É esta habilidade de ter que aprisionar, de manipular as coisas, estes objetos. De qualquer jeito, vai pessoal, a gente vai observar que os primatas vão ter várias características comuns com os seres humanos. Que vão diferenciar eles dos demais mamíferos. Eu vi que vocês manifestaram

“mamíferos” ... Realmente, os primatas, os seres humanos, são mamíferos. Mas a gente tem uma gama enorme de mamíferos que não são primatas. Então não tenho como colocar “mamíferos” como uma característica diferencial. Então vamos lá, pessoal. Primatas – primeira coisa: têm grande habilidade preênsil. [escrevo no quadro] É essa ideia do polegar opositor.

De maneira semelhante, explico sobre a tendência evolutiva de desenvolver uma maior proporção cérebro/corpo em relação aos demais mamíferos; a visão binocular (estereoscópica); o aumento da longevidade dos indivíduos, a sociabilidade como característica comum a quase todos os primatas. Indico a postura ereta como característica diferencial dos Hominídeos. Apresento outras características distintivas entre os seres humanos e os demais primatas⁵⁶.

Neste momento, a intenção da aula foi indicar que as características biológicas, garantem assim, a continuidade biológica do ser humano como espécie, por meio da reprodução e sobrevivência, mas não asseguram a continuidade do gênero humano como ser histórico e transformador.

Após a primeira aula se encerrar e os alunos retornarem do intervalo, retomo à discussão encaminhando para uma compreensão menos biologicamente determinada de ser humano. Abaixo, discuto estas ideias com os alunos.

Professora_t - Aí a gente começou a discutir a ideia da fabricação dos objetos. A gente viu que alguns animais até produziam alguns objetos, mas só o ser humano tinha a capacidade de antecipar mentalmente um problema e fabricar um objeto para solucionar este problema. Falamos do corvo que ia lá, e por possuir um biquinho pequeno não conseguia pegar o inseto dentro do tronco. Ele ia lá pegava o graveto e espetava o graveto e comia como se fosse um espetinho de churrasco. O ser humano possui uma capacidade muito mais elaborada de fazer objetos. Por que?

A31_t - Por que ele gera conhecimento.

Professora_t - Porque o corvo, o castor, ou qualquer um que a gente discutiu... Ele até pode garantir um controle maior da natureza ao produzir estes objetos. Mas o ser humano consegue pensar nestes objetos e ter a liberdade estética e criativa para fazer estes objetos. Então o ser humano faz o que? Ele faz: “Ai, eu tenho que fazer alguma coisa”, “eu tenho que resolver um problema”. Ele antecipa mentalmente isso e ainda consegue ensinar as pessoas a fazer estes objetos. Ele consegue fazer um projeto, por exemplo. Pode até ser que o corvo vá lá e faça o objeto, mas o corvo não vai sentar na cadeira e pensar “como eu faço para pegar este inseto neste tronco”...

⁵⁶ O próprio material do professor indica quais seriam as principais diferenças entre os hominídeos e os demais primatas: “Maxilares menos proeminentes; aumento do volume do crânio; postura ereta – as mãos liberadas das funções de locomoção passaram a ser usadas para manejar armas de caça e ferramentas; desenvolvimento da comunicação e da fala; vida social complexa. (SÃO PAULO, 2009b, p. 13).

A7_t - O Pica-pau faz⁵⁷.

A11_t - Você diria que o ser humano cria o problema primeiro?

Professora_t - Ele cria mentalmente o problema, e resolve mentalmente o problema. [...] Esta ideia que o ser humano pode manipular os objetos permeia todas as perspectivas teóricas. Mas a ideia de que o trabalho é o que caracteriza o ser humano é bastante interessante. O homem como um ser que altera a natureza, mas ao alterar a natureza é alterado por este processo de alteração da natureza.

A23_t - Nossa, meu Deus!

Professora_t - Ele modifica a natureza, e neste processo de pensar a natureza a favor dele, ele vai se modificando e tornando mais humano neste processo de modificação da natureza. Então, para Marx, o que vai diferenciar o ser humano é o trabalho. Não o trabalho cansativo, trabalho de carteira registrada, é este processo de antecipar mentalmente as coisas, de criar objetos e modificar a natureza em benefício de si próprio. Mas não uma perspectiva egoísta, mas sim algo que eu modifico para o bem comum. Então só o ser humano é capaz de se modificar neste processo de alteração da natureza. O que o corvo, o que o castor se modifica ao fazer uma barragem? Ele faz isso porque melhora o processo de sobrevivência dele, mas o ser humano, ele se modifica neste processo, pelo próprio processo de aprendizagem e modificação, isso é muito bonito, gente.

A12_t - é verdade.

A36_t - Isso é a Biologia.

Professora_t - Isso sai da Biologia.

A7_t - Isso é ciência.

Professora_t - Isso é ciência.

Diferencio, neste momento, o consumo de um objeto natural por um animal, ao da apropriação que o ser humano executa por meio de atividade vital. Embora os demais animais também realizem de maneira bastante simples um ato de apropriação, eles não são capazes de concretizarem um processo gerador de uma realidade qualitativamente nova, tal como os seres humanos (DUARTE, 2013a).

De certo, o homem ancora-se no seu próprio corpo orgânico e uma possível indissociação e renúncia biológica é impraticável. Mas, como vimos anteriormente, só o ser humano modifica a natureza, modifica-se a si mesmo e modifica os demais neste processo. A compreensão de homem apresentada e defendida nesta tese é a de que o mesmo é capaz de extrapolar o seu tempo biológico em seu caráter social, cultural, político e ideológico.

O laço do ser humano com a natureza é, deste modo, dialético (LEFEBVRE, 2013).

No entanto, imediatamente à apresentação destas ideias é possível identificar que o aluno A20 se recusa veementemente à compreensão da racionalidade como fruto de um processo evolutivo complexo. Ao mesmo tempo em que indica que a racionalidade não

⁵⁷ Relativo ao personagem pica-pau antropomórfico do desenho animado “*Woody Woodpecker*”.

poderia ser desenvolvida nos demais seres vivos, questiona a professora sobre a causalidade deste processo.

A11_t – Porque isso só ocorre com o ser humano? Outros animais não podem se desenvolver de outra forma?

Professora- outros animais podem desenvolver de outra forma...

A11_t - Mas para chegar neste patamar? Tipo nossos primos primatas?

Professora_t - Foi uma somatória de fatores que garantiu que o ser humano fosse o primeiro a desenvolver este processo. Mas nada impede que outros animais também possam desenvolver uma racionalidade.

A20_t - Alguma coisa impede. Nada impede? Porque não se desenvolve! Não se desenvolve. Porque?

Professora_t - Não tem como eu te responder isso. Porque em 200 mil anos, ou seja, desde que surgiu a espécie humana, 200 mil anos o que acontece em termos biológicos? Nada! Pode ser que não conseguimos notar as diferenças levando em consideração este tempo.

Retomo a discussão apontando a complexidade da questão racial.

Professora_t - Se é tão difícil definir biologicamente o ser humano, imagina definir biologicamente raças humanas. Aí até a gente até falou das características de cor de pele, do cabelo, do formato do nariz, de formato de rosto, mas a gente não consegue definir raças biológicas. Não existe, em termos biológicos, raça negra, raça branca, raça amarela... Não existe qualquer raça humana. Porque? Porque primeiro as diferenças não são satisfatórias para garantir qualquer dificuldade de cruzamento entre os seres vivos. Você já viu dificuldade de cruzamento entre os humanos?

A8_t - Não...

Professora_t - Segundo, a espécie é muito nova. Coloquei aí 200mil anos, em 200 mil anos não daria para formação de raças. Porque raça seria um processo rumo a formação de novas espécies. Não dá para gente pensar nisso. Outra coisa a gente discutiu em evolução que as espécies novas vão surgir com o isolamento reprodutivo. Quando houve grande isolamento reprodutivo dentro da espécie humana? Nunca [...] E com relação à uma ciência racial? O que é ciência racial? A gente vê que na história da ciência existiram alguns autores que tentaram levantar características de uma raça ou de outra. E até fizeram com algumas características. Essa raça tem isso aqui, essa raça tem isso aqui. Mas a gente viu o que? Que essa ciência racial só gerou problemas. Que foi uma forma de legitimar crueldades. Quando que isso foi mais evidente: a ciência racial? Durante o holocausto. Eles conseguiam legitimar, com uma falsa ciência, que os judeus eram inferiores às raças arianas. Que a raça ariana teria um formato de nariz que facilitaria a respiração, ou que oxigenaria melhor o sangue, que a raça ariana seria mais longilínea, o que garantiria melhor sucesso nos esportes. Enfim, inventaram um monte de ladainha para afirmar que o negro e que o judeu seriam piores, justificando o seu extermínio na Alemanha.

A20_t - Eu tenho uma amiga negra que se chama Ariana.

Professora_t – Enfim, ciência racial, já existiu e não existe mais. Então porque se é um negócio superado eu fico falando para vocês? Para mostrar que a ciência não é exata, e muito menos bonita e pura. Cientistas não são só inteligentes...

A11_t - O preconceito nasce aí, então?

Professora_t – Preconceito sempre existiu, mas a ciência legitimando o preconceito é deste momento. Mas preconceito é sempre aprendido, não pela ciência. Em 1500 já existia preconceito. Tanto que os escravos e a própria escravidão era legitimada por uma inferioridade dos negros. Não existia uma ciência legitimando, mas o discurso já estava presente.

Assim, concluo a aula solicitando novamente a elaboração, em quadro negro, de um texto coletivo sintetizando as ideias apresentadas e discutidas em aula.

A Espécie humana pertence aos primatas pois apresenta características semelhantes, como: grande habilidade preênsil, polegar opositor, olho binocular, maior proporção cérebro/corpo em relação a outros mamíferos; e sociabilidade. No entanto, se diferenciam dos primatas em aspectos característicos, tais como: postura ereta, baixa pelagem, existência de menopausa e telencéfalo desenvolvido. Apresentando racionalidade, linguagem desenvolvida, capacidade de abstração, o ser humano diferencia-se dos outros primatas por características que não são só de ordem biológica. Só o ser humano é capaz de desenvolver objetos, antecipando mentalmente um plano de trabalho. Neste processo, ele modifica a natureza e a si próprio, humanizando-se. (Texto elaborado coletivamente com a participação dos alunos: A2; A6; A6; A7; A8; A10; A11; A12; A13; A15; A16; A17; A19; A20; A23; A31; A32; A36;).

Neste momento, por mediação, busquei a transmissão intencional do conhecimento cientificamente elaborado, confrontando o conhecimento cotidiano.

Quanto às metodologias empregadas em sala de aula, foi possível perceber grandes similaridades das aqui realizadas entre os alunos àquelas vinculadas aos modelos mais recentes para o ensino de ciências, os quais buscam reproduzir processos inerentes à atividade científica, estabelecem comparações entre concepções e hipóteses formuladas em busca de responder determinadas questões, recorrem à participação ativa dos alunos etc, como discutido anteriormente (BASTOS *et al.*, 2004).

Mas novamente, ressalta-se que a adoção da PHC não se limita à busca de maneiras de aplicar um método dialético em sala de aula. Tão pouco de encontrar a maneira mais eficaz de fazê-lo.

Marsiglia (2013) já apontava ser uma leitura bastante superficial interpretar as duas posições, construtivistas e histórico-crítica, como semelhantes ou próximas, por conta de procedimentos e recursos utilizados na prática educativa, uma vez que são posições diametralmente opostas.

Empregar a Pedagogia Histórico-crítica é assumir outras concepções do que é o processo de ensinar e quais os seus objetivos, que muito se diferenciam dos tais modelos recentes para o ensino de Ciências, entre eles as pedagogias ativas do aprender a aprender.

Assim, por mediação, foi possível a instrumentalização dos alunos com o conhecimento científico historicamente acumulado, contextualizado nas questões sociais, econômicas, políticas e culturais de nossa sociedade e de nosso tempo.

Levando em conta que a instrumentalização “trata-se da 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, 2008b, p. 57), foi possível observar que o processo de mediação contribuiu para elaboração de categorias menos abstratas de conhecimento, superando o sincretismo inicial, como discutido a seguir.

5.2 Superação do sincretismo inicial

Um dos objetivos do ensino de Biologia é instrumentalizar os alunos com os conteúdos clássicos da área, para que estes possam compreender criticamente a realidade por meio das ferramentas científicas que foram elaboradas ao longo do processo histórico, possibilitar a apropriação das mesmas e sua transformação em elementos de emancipação pelos estudantes (SANTOS, 2005).

Assim, quanto à prática pedagógica, resta-nos questionar qual o nível de totalidade exigido pelo problema que se propõe trabalhar na sala de aula? E, como alcançar este nível de totalidade partindo da junção de pequenas mudanças alcançadas conteúdo a conteúdo?

Durante as intervenções didáticas, foi possível anotar as constatações e informações iniciais e consequente registro do estado de compreensão e de conhecimento dos alunos, por meio de manifestação coletiva do que já sabiam e o que foi sendo acrescentado durante a discussão.

No trecho que transcrevemos abaixo, referente à elaboração conjunta do Fluxograma complexo, este processo é elucidado.

Neste trecho de aula, identificando dificuldades no andamento da compreensão entre alguns alunos da sala, foi proposta a apresentação da problemática por meio da identificação, a exemplo da *Manihot esculenta* (também conhecida popularmente como mandioca, macaxeira, aipim), e da *Citrus reticulata* (conhecida popularmente como mexerica, pocã,

bergamota etc.), dos nomes populares assumidos por estes alimentos. Abaixo, transcrevemos a continuação do debate a respeito do tema:

Professora_t – Para ilustrar eu vou fazer uma brincadeira com vocês... Para convencer vocês mesmo, com certeza absoluta que eu preciso classificar os seres vivos de maneira certinha e rigorosa eu trouxe duas coisas aqui para vocês. [...]

[retiro uma mandioca da bolsa e os alunos satirizam o fato da mandioca estar na bolsa].

Professora_t – Mas enfim, vocês já anteciparam, isso aqui é uma mandioca. Mas não é tão fácil assim, se vocês perguntarem para o aluno [nome] pode ter certeza que ele vai indicar que isso é uma macaxeira. Alias, aí tem gente que é chique, vai para o nordeste, quer comer uma coisa diferente e pede uma porção de macaxeira.

[risos coletivos]

Professora_t - Aí descubrem que é a mesma mandioca que tem aqui. E não é só conhecido como macaxeira, como o pessoal do norte conhece isso aqui como aipim.

A32_t - Tem três nomes então, professora? [pequeno momento de dispersão, aproveito para anotar “alimentos” no fluxograma]

Professora_t – Vamos lá? Pronto? Tem gente ainda que conhece como inhame. Mas se você for no supermercado, ao menos no sudeste, vocês vão reparar que o inhame é bem menor, mais ou menos deste tamanho [indico com as mãos] mais redondinho, com umas linhas horizontais. Eu podia ter trazido, mas procurei lá no [cito nome de supermercado] e não encontrei. Então vocês vão reparar que não há consenso sobre o nome da mandioca no Brasil. Mas tem alimentos ainda mais polêmicos. Vocês falaram de mandioquinha. Mandioquinha no Sul do país é conhecido como batata baroa. Mas eu trouxe ainda uma mais polêmica.

Neste momento, mostro uma mexerica e a discussão continua, levantando e apresentando outros nomes populares como mandarina, bergamota, pocã, tangerina. Apresento outros exemplos e encaminho à conclusão:

Professora_t - Para qualquer país que eu vou, eu preciso de um nome que eu não tenha dúvida do que é. É por isso que a gente vai pensar nos nomes científicos. O que é um nome científico? É um nome que eu consigo identificar no mundo inteiro o que quer dizer. Se eu falar que eu vou comer uma *Citrus reticulata* em qualquer lugar do mundo, na hora que eu falar *Citrus reticulata* vão falar: “é uma mexerica”, “é uma pocã”, “é uma bergamota”, eu não sei o que vão chamar, mas eles vão saber que *Citrus reticulata*, não tem dúvida: é este negócio aqui. [mostro uma mexerica] .

A12_t - Mas professora eu não sei falar isso em japonês.

Professora_t - Em japonês *Citrus reticulata* é *Citrus reticulata*. Os nomes científicos são exatamente iguais. Vou dar um exemplo mais fácil para vocês. Já ouviram falar de *Homo sapiens*. Quem é o *Homo sapiens*? *Homo sapiens* é o ser humano. [dispersão] Em qualquer lugar do mundo, quem é *Homo sapiens* é da espécie humana. Não existe, por exemplo, um nome científico de espécie de ser humano no Japão, outro na China, outro no Nepal, outro na Rússia. Para qualquer país do mundo e em qualquer língua, *Homo sapiens* é o ser humano.

Pode mudar por exemplo, aqui é “homem”, na Espanha é “*hombre*”, nos Estados Unidos é “*man*”.

A12_t - Então, como eu vou saber?

Professora_t - Mas o nome científico.. [interrupção]

A12_t - É *sapiens*!

Professora_t - ... [retomo] É *Homo sapiens* é homem em qualquer lugar.

A32_t - e o que significa *Homo sapiens*?

Professora - É uma ótima pergunta. “Homo” vem da espécie [sic] de homínídeos e “sapiens” vem de sapiência, que é inteligência.

Professora - [anoto no fluxograma: “todos os seres vivos”] Beleza?

A12_t - Beleza.

A32_t - Mais ou menos...

Professora_t - Agora concordam comigo?

A12_t - Sim.

Professora_t - Então para que eu tenho que ter um nome científico se já tem tantos nomes populares para as coisas?

A6_t - Para padronizar

A10_t - Universalizar

Professora_t - Isso! para padronizar e universalizar as coisas. [Anoto padronizar/universalizar no fluxograma].

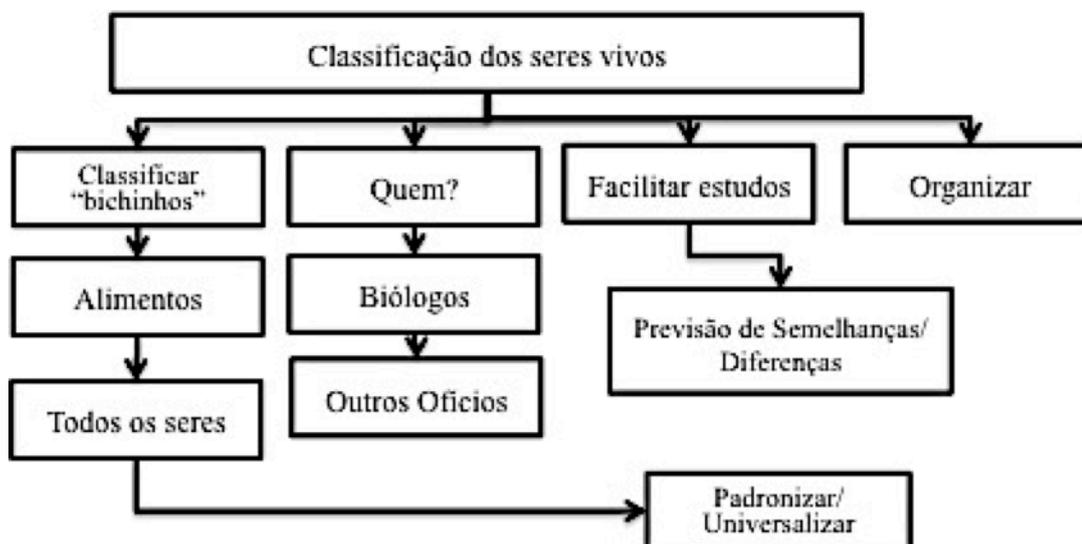
Abaixo, apresentamos na Figura 1 o Fluxograma da prática social inicial do conteúdo elaborado inicialmente com os alunos da Unidade didática “Sistema de Classificação Biológica, Sistemática e Taxonomia”.

Figura 1: Fluxograma elaborado inicialmente com os alunos do 3º ano do Ensino Médio na unidade didática “Sistema de Classificação Biológica, Sistemática e Taxonomia”.



Em seguida, apresenta-se o Fluxograma 2, elaborados por meio da mediação da professora, com a ampliação da problematização, por meio da generalização da problemática posta (Figura 2):

Figura 2: Fluxograma final elaborado com os alunos do 3º ano do Ensino Médio na unidade didática " Sistema de Classificação Biológica, Sistemática e Taxonomia".



Consideramos que as atividades de mediação realizadas foram capazes de promover a resolução parcial dos problemas postos à prática social no processo de problematização (O que é classificar? Para que classificar seres vivos? O que é taxonomia? O que é sistemática?), fazendo com que os alunos ascendessem a um nível mais sintético de conhecimento pelo processo de instrumentalização (aqui representada pelas discussões orais, aula expositiva, elaboração de fluxograma, texto síntese, entre outras).

Individualmente, é possível perceber que este processo não foi realizado de maneira simples e linear.

A trajetória desenvolvida por A12 e A32 nos revela o constante processo de elaboração e reelaboração rumo ao conhecimento científico, representado pela dinâmica conflitante de apropriação do mesmo.

Em um primeiro momento, A12 se manifesta contrário à percepção da classificação biológica como ferramenta para auxiliar, organizar e facilitar os estudos com os seres vivos. Indicando que não compreendeu nada, questiona o colega A32 se o mesmo entendeu e se mantém recluso após verificar que sim.

Posteriormente, A12 manifesta não compreender a importância do nome científico e o seu caráter universal, identificadas pelas demandas “Mas professora eu não sei falar isso em japonês” e “Então, como eu vou saber?”.

Neste momento, as ambiguidades e contradições se apresentam. Ao começar a elucidar com outros exemplos para tornar mais acessíveis e articulados os conhecimentos científicos, A12 começa a demonstrar uma expressão mais elaborada e ascendida da nova

forma de entendimento. De maneira contrária, A32 que já indicava ter promovido a resolução dos problemas postos à prática inicial, apresenta dúvidas, possibilitando questionar se superou o sincretismo inicial.

Professora_t - Mas o nome científico.. [interrupção]

A12_t - É *sapiens*!

Professora_t - ... [retomo] É *Homo sapiens* é homem em qualquer lugar. [...]

Professora_t - Beleza?

A12_t - Beleza.

A32_t - Mais ou menos...

Professora_t - Agora concordam comigo?

A12_t - Sim.

Entendendo como um processo dinâmico, imprevisível e não linear, a complexidade apresentada durante o processo de intervenção didática só pode ser compreendida por meio da dialética, entendendo seus conflitos e contradições.

Se não pela dialética, como compreender o processo de transformação do conhecimento sincrético rumo ao sintético e a maneira inconstante em que se dá a sua apropriação?

Destacamos que a escolha metodológica pelo uso da elaboração de fluxograma não fora realizada de maneira meramente despropositada e aleatória. O destaque aos conceitos científicos e as suas correspondentes nomenclaturas, vem do fato de que são ferramentais imprescindíveis para o processo de aprendizagem uma vez que os conceitos científicos aludem o real de forma qualitativamente superior. Entendemos, tal como a psicologia histórico-cultural, que “os signos ao se objetivarem na forma de conceitos, conquistam qualidades distintas, decorrentes da abrangência ou fidedignidade pelas quais representam a realidade concreta”. (MARTINS, 2016, p. 32).

Assim, após realização conjunta de fluxograma e mediação por meio das discussões promovidas, foi possível verificar que os alunos conseguiram superar o sincretismo inicial sobre a realidade (a classificação biológica vinculada à mera classificação de “bichinhos”, por biólogos) indo a um novo nível de elaboração do conhecimento, agora sintético, e sob um outro estado mais organizado de compreensão: a Classificação Biológica como ciência.

Ao longo do processo de mediação, as regulações oferecidas pelo professor e pelo conjunto dos alunos, tanto A12 quanto A32 vão desencadeando outros significados menos sincréticos para a Classificação Biológica, participando da elaboração da síntese coletiva.

A compreensão mais ampla, complexa e científica do que é a Sistemática e a Classificação Biológica também é possível de se visualizar na síntese elaborada e discutida

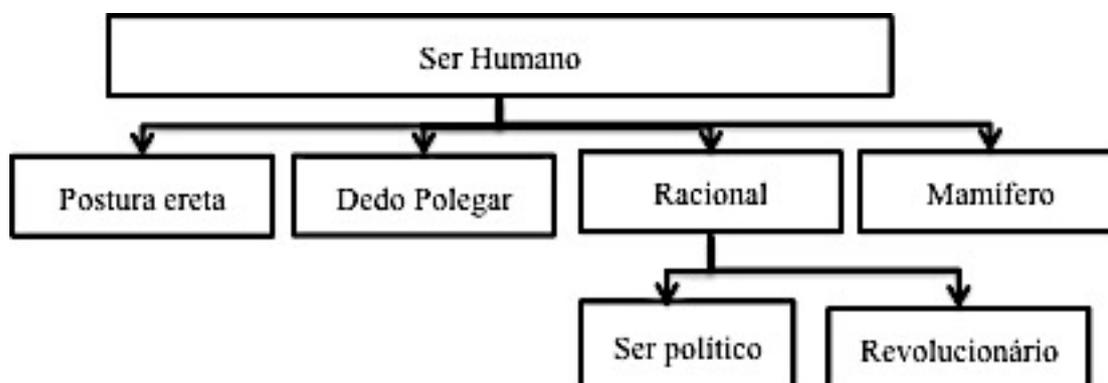
coletivamente entre os alunos e registrada em quadro negro e cadernos individuais, como transcrito abaixo.

Sistemática é a ciência que classifica os seres vivos. O nível de organização mais utilizado é o de espécie. Para uma comunicação universal, ou seja, que possa ser compreendida no mundo inteiro, o nome científico é utilizado para se identificar todos os seres vivos e agrupá-los por meio de suas características únicas. Definidos por convenção, um nome científico deve ser escrito em latim. Por ser uma língua morta, não sofre alterações ao longo do tempo. Também deve ser binominal. O primeiro nome é o gênero da espécie e é escrito em letra maiúscula. O segundo nome descreve uma característica da espécie e é escrito com letra minúscula. O nome deve ser sempre destacado no texto em *itálico* e/ou sublinhado. [texto elaborado coletivamente pelos alunos A1; A6; A10; A11, A12; A13; A17; A19; A20; A27; A28; A32; A36. destaques elaborados em lousa pelo aluno A11].

Em relação ao conceito de espécie humana, foi possível observar que, entre as respostas iniciais apresentadas, alguns poucos alunos fazem menção a costumes, modos de agir, se comunicar da espécie humana ou outras dimensões histórico sociais em que a humanidade se fundamenta. A grande totalidade dos alunos, no entanto, ora apenas caracterizou o ser humano, apontando características biologicamente distintivas dos demais seres vivos, ora identificou a especificidade da espécie humana na capacidade de raciocínio e/ou pensamento.

Ou seja, em um primeiro momento, os alunos não se identificaram como espécie de natureza também social, política, cultural e historicamente situado, como destaca o Materialismo Histórico-Dialético, tal como apresenta o fluxograma exposto na Figura 3.

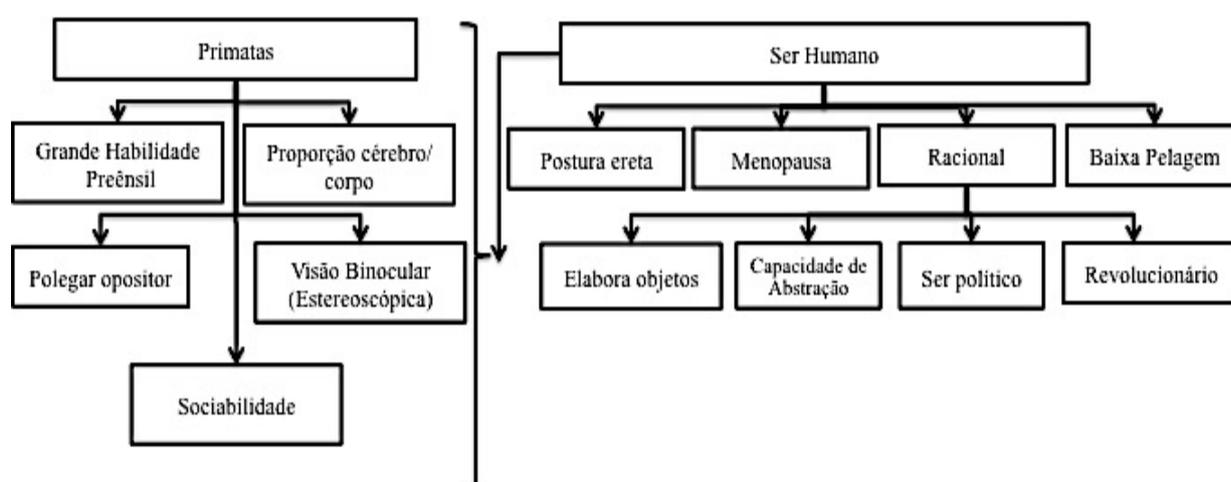
Figura 3: Fluxograma inicial elaborado com os alunos do 3º ano do Ensino Médio na unidade didática " A Espécie Humana".



Nossa intenção nesta unidade didática não foi apenas apresentar o ser humano como espécie biologicamente única, afinal, todas as espécies são únicas, considerando as características morfo-anato-fisiológicas que apresentam e o nicho ecológico que ocupam.

Já no Fluxograma seguinte, exposto na Figura 4, o caráter social e histórico do ser humano é destacado, legitimando para além de seu desenvolvimento biológico, outras questões que ressaltam a complexidade e especificidade do ser humano.

Figura 4 Fluxograma final elaborado com os alunos do 3º ano do Ensino Médio na unidade didática " A Espécie Humana".



Uma vez que a aprendizagem não é um processo linear e, portanto, não se dá pela lógica formal, é possível constatar o movimento do processo de apropriação do saber mais sistematizado em sua elaboração constante.

É possível observar o resultado nos nove cartazes elaborados⁵⁸ pelos alunos. Os cartazes solicitados deveriam contemplar qualquer tema que discutisse, de certa forma, o conceito de “espécie humana” para posterior exposição dos mesmos no pátio da escola.

Os temas escolhidos, como apresenta o Quadro 5, foram bastante variados e contemplaram temas como nossa ancestralidade comum aos primatas e demais seres vivos, o processo evolutivo; o processo histórico de desenvolvimento da espécie humana; a capacidade cognitiva superior em relação às demais espécies; capacidade de manipular e criar objetos; capacidade de alterar a natureza; classes sociais e a existência de privilégios de classe.

Quadro 5: Temáticas abordadas pelos alunos a partir da elaboração de cartazes em grupos com a temática “espécie humana”, nome dos cartazes, quantidade de cartazes e alunos que abordaram cada tema.

Temáticas	Cartazes	Quantidade de cartazes com o tema	Quantidade de alunos que abordaram o tema
Ancestralidade comum	<ul style="list-style-type: none"> Grupo 1 - “Nós viemos do macaco?” (A1; A2; A21; A25 e A28) Grupo 3- “ Somos todos primatas” (A11; A20; A22; A23) 	03	14

⁵⁸ Os alunos A5; A24; A27 e A31 não estavam presentes no dia da aula e, portanto, não participaram da elaboração dos cartazes. A escolha dos integrantes se deu livremente por afinidade entre eles.

	<ul style="list-style-type: none"> Grupo 7- “# Somostodosiguais” (A9; A29; A32; A33; A35) 		
Evolução	<ul style="list-style-type: none"> Grupo 2 - “Objetos e Objetivos” (A14 e A37) Grupo 7- “# Somostodosiguais” (A9; A29; A32; A33; A35) 	02	07
Processo histórico	<ul style="list-style-type: none"> Grupo 2 - “Objetos e Objetivos” (A14 e A37) Grupo 4- “Somos uma espécie única!” (A12; A16; A36) Grupo 6- “A descoberta do fogo” (A3; A13; A18; A26) 	03	09
Capacidade cognitiva superior a outros seres	<ul style="list-style-type: none"> Grupo 4- “Somos uma espécie única!” (A12; A16; A36) Grupo 5- “<i>Homo sapiens</i>” (A4; A19; A30; A34) 	02	07
Manipulação e criação de objetos	<ul style="list-style-type: none"> Grupo 2 - “Objetos e Objetivos” (A14 e A37) Grupo 6- “A descoberta do fogo” (A3; A13; A18; A26). 	02	06
Capacidade de alterar a natureza	<ul style="list-style-type: none"> Grupo 2 - “Objetos e Objetivos” (A14 e A37) Grupo 4- “Somos uma espécie única!” (A12; A16; A36) 	02	05
Classes sociais e Privilégio de Classes	<ul style="list-style-type: none"> Grupo 8 - “Um ser social” (A24 e A38) Grupo 9- “Cotas raciais” (A6; A7; A8; A10; A15 e A17) 	02	08

O grupo 8, “Um ser social” (Figura 5), composto por A24 e A38, reconhece a ancestralidade comum aos primatas, destacando a sociabilidade que nos une aos demais primatas. Mas faz isso questionando a inexistência de classes sociais em outros grupos taxonômicos próximos, como colocado no modelo atual de sociedade.

Figura 5: Cartaz “Um ser social” elaborado em sala de aula pelo Grupo 8, pelos integrantes: A24 e A38, alunos do 3º ano do Ensino Médio.



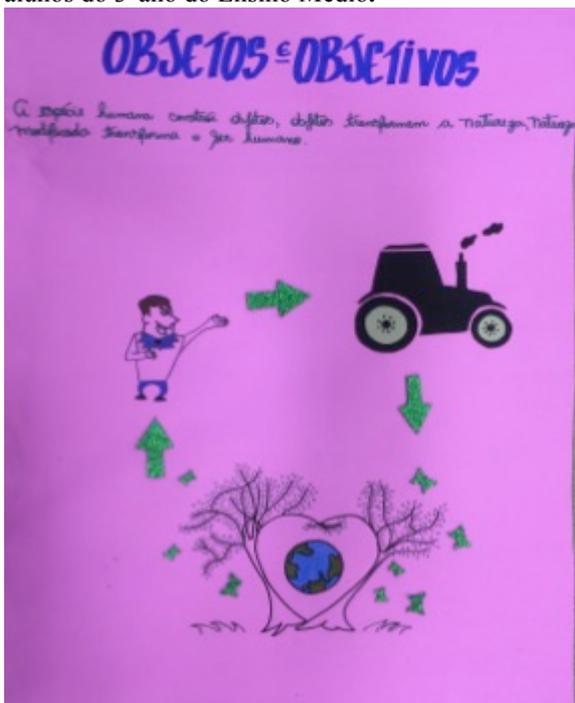
Grupo 8 - “Um ser social”

“Como a maioria dos primatas, o ser humano é um ser social: Se agrupa para viver em sociedade. As classes sociais, no entanto, não fazem parte da natureza humana. Então porque elas existem?”

Cartaz elaborado pelos alunos A24 e A38.

A compreensão dialética fica bastante evidente no cartaz elaborado pelos alunos A14 e A37, chamado de “Objetos e Objetivos” (Figura 6) e no cartaz “Somos uma espécie única” (Figura 7), de A12, A16 e A36.

Figura 6: Cartaz “Objetos e objetivos” elaborado em sala de aula pelo Grupo 2, pelos integrantes: A14; A37, alunos do 3ºano do Ensino Médio.

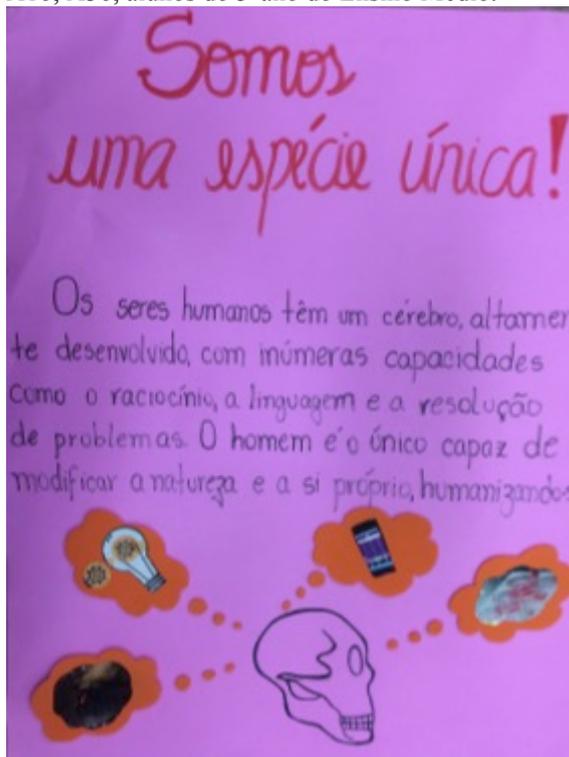


Grupo 2 - “Objetos e Objetivos”

“A espécie humana constrói objetos, objetos transformam a natureza, natureza modificada transforma o ser humano”

Cartaz elaborado pelos alunos A14 e A37.

Figura 7: Cartaz “Somos uma espécie única!” elaborado em sala de aula pelo Grupo 4, pelos integrantes: A12; A16; A36, alunos do 3ºano do Ensino Médio.



Grupo 4- “Somos uma espécie única!”

“Os seres humanos têm um cérebro altamente desenvolvido com inúmeras capacidades como o raciocínio, linguagem e a resolução de problemas. O homem é o único capaz de modificar a natureza e a si próprio, humanizando-se”.

Cartaz elaborado pelos alunos A12; A16; A36

Pelos cartazes e elaboração de síntese coletiva, foi possível identificar que os alunos caminharam rumo à apropriação de uma nova concepção de homem, não mais pura e biologicamente racional, mas de um homem histórico, que transforma e é transformado pela realidade.

Entendemos que a ausência do significado do conteúdo indica um silenciamento sobre o significado de mundo, de concepções de vida e sociedade. Por meio da superação do sincretismo inicial foi possível ir à essência do conteúdo. Cumpre-se assim, o papel do ensino dos conhecimentos científicos que, uma vez fundamentado na concepção de mundo materialista, histórica e dialética, efetivou-se consistentemente (DUARTE, 2013).

5.3 A Compreensão de Ciências e Biologia

Se retornarmos ao conceito de que o objetivo da educação é a ascensão do conhecimento de senso comum ao conhecimento cientificamente elaborado, um primeiro saber a ser compreendido em sua totalidade é o próprio entendimento do que são as Ciências e o que é a Biologia.

Levando isso em conta, objetivou-se a compreensão, por parte do aluno, das inúmeras determinações que permeiam estes campos de conhecimento.

Por meio do entendimento maior da totalidade, da percepção da complexidade das relações existentes, buscamos sobrepujar o sobrenatural, o predeterminado e superar a visão caótica, sincrética, compreensão esta observada em entrevista entre alguns alunos, como A13 e A36.

Professora_e- O que é ciência pra vocês?

A36_e- Ciência é um modo de entender, de entender tudo que acontece no mundo. É uma busca pelo conhecimento.

A13_e - E a filosofia? Filosofia é uma ciência também.

Professora- Então como vocês definiriam?

A13_e - Em ciência não há um conhecimento correto, existe teorias. Porque as teorias estão sempre mudando. Por exemplo, quando começou tinha o Darwin e o Lamarck.

A36_e - O Lamarck fez o uso e o desuso...

A13_e - O uso e o desuso por um tempo estava certo... Depois veio o Darwin e mudou completamente este conceito. Em um futuro próximo ou distante pode ser que chegue uma pessoa querendo mudar tudo e mude esta teoria. Ela se modifica. A ciência tenta sempre ir em busca do certo. Todas as ciências são complexas. Elas são complexas dentro de um núcleo.

Professora_e - Onde está a complexidade da Biologia?

A36_e - Na própria matéria.

A13_e - Na busca de entender a vida... A Biologia é o que mesmo? É a teoria que estuda a vida. É complexo porque está estudando a vida.

A36_e - E estudar a vida é ainda mais complexo porque tem que estudar o meio social.

Para Mayr (2005, p. 185), “a espécie é a mais importante unidade em Biologia, ao lado do gene, da célula, do indivíduo e da população local”. Mas, embora quase todos os ramos da Biologia lidam com espécies, inúmeros autores usam esta mesma palavra para descrever diferentes fenômenos. Consequentemente, “é possível que não exista outro problema de Biologia sobre o qual tenha havido tanta dissensão quanto o da espécie (MAYR, 2005, p. 185).

Mas, o conceito de espécie também pode ser um modelo de como as concepções de mundo estão refletidas nas escolhas de como abordar um determinado conteúdo. Afinal, para o conceito de espécie são consideradas distintas visões passíveis a serem assumidas pelos indivíduos.

Neste trabalho, o ensino do conceito de espécie mostrou-se permeado por obstáculos epistemológicos, de fundo ideológico, filosófico e teológico. As respostas para o exercício de reflexão “Problematize a questão ‘espécie’ quanto à reprodução, questões evolutivas e o surgimento de novas espécies” são bastante representativas de como estes conflitos podem estar em jogo no processo de apropriação do conhecimento.

Uma tentativa bastante interessante de conciliar o inconciliável é o que propõe A20. Ao buscar associar a teoria evolutiva e o criacionismo, o aluno refuta a interpretação literal do

texto bíblico, identificando no caráter metafórico e simbólico de suas passagens uma possibilidade de associação de ambas. Para isso, A20 aponta a evolução e modificação gradual do ser humano como produto da ação consciente de um criador divino, aceitando o “design inteligente”⁵⁹ em um discurso “científico” com base em um pano de fundo místico e sobrenatural.

“[...] A ciência tem suas provas mas não o criador, provam o que aconteceu mas não sabem quem fez acontecer, e se o homem realmente evoluiu, mas do barro, ou se Deus criou a primeira espécie e ela evolui sem que ninguém percebesse, ou se havia um espécie semelhante ao homem que evoluiu até se extinguir, mas seu material genético em função do barro fez que nova vida se gerasse”. A20_d

A dialética e o materialismo se contrapõem a este tipo de interpretação, convocando ao oposto: a superação, pelo conhecimento e reforço das ciências, das explicações metafísicas, que tanto pregam a manutenção do *status quo* (GADOTTI, 2012).

Afinal, uma percepção fixista e universalmente uniforme de ser humano só é possível dentro de uma percepção de um ambiente igualmente estático e acabado, minando qualquer possibilidade de transformação da sociedade.

Retomando nossas discussões iniciais, cabe ao ensino de Biologia, portanto, dentro de uma perspectiva evolutiva, a recusa das classificações fixistas e imutáveis, como propõem os pensamento tipológico e essencialista, promovendo a superação da essência metafísica, na qual os indivíduos são arbitrariamente ideais, constantes, imutáveis.

Em outras palavras, a negação do caráter tipológico de espécie possibilita o abandono e superação de posturas racistas presentes na ideia de que há habilidades comuns geneticamente determinadas e herdadas por um grupo e negadas a outro.

Afinal, para Mayr (2005, p. 42), o pensamento tipológico, “é incapaz de acomodar a variação e deu origem a concepção enganadora de raças humanas”. E essa maneira de pensar é a mesma que conduz à materialização do pensamento racista e preconceituoso, tão presente na sociedade moderna.

Mas, se por um lado “o marxismo se recusa a aceitar uma hierarquia exterior aos indivíduos (metafísica)”; por outro lado, “não se deixa encerrar, como o individualismo, na consciência do indivíduo e no exame isolado de sua consciência” (LEFEBVRE, 2013, p. 12).

⁵⁹ O argumento essencial do *Design* inteligente é o de que fenômenos extremamente complexos não podem ser explicados por causas naturais e, portanto, demonstram a ação direta da mão de um criador. What is "Intelligent Design" Creationism?. Disponível em: <<http://ncse.com/creationism/general/what-is-intelligent-design-creationism>> Acesso em: jan 2016.

Em algumas respostas (A1; A12; A17; A23; A28) também foi possível notar que entre alunos há a ideia da existência de uma necessidade, de um impulso interior que, nos seres vivos, permitiria a adaptação ao meio a partir de uma necessidade ou pressão posta pelo ambiente.

“A evolução nem sempre é para melhor, ela apenas acontece por uma necessidade de se adaptar, ocorre uma mutação. As novas espécies surgem com o isolamento reprodutivo passam a constituir uma espécie diferente da sua própria, ocorre um isolamento reprodutivo e uma espécie passa a ser duas diferentes”. A1_d

“Novas espécies não surgem do nada, elas vão se modificando com o tempo, vão se adaptando de acordo com seu habitat.” A12_d

“A questão evolutiva pode vir da seleção natural ou se influenciar pelo ambiente ou necessidade forçando o ser a se aprimorar. Surgimento de novas espécies depende de sua necessidade e adaptação de ambiente exemplo pássaros em busca de alimento em locais apertados o de bico longo e fino conseguirá alimento os de bico pequeno se espalharam em busca de alimento misturando espécies e surgindo novas, forçando os pássaros da ilha se adaptarem.” A17_d

“Estes [os indivíduos da mesma espécie] se adaptam aos meios externos e aquele que tiver menos vantagens serão selecionados”. A23_d

“As novas espécies surgem a partir de uma espécie ancestral, que se modifica pela necessidade de se adaptar a um novo local”. A28_d

Embora bastante discutido anteriormente com os alunos, o conceito de adaptação como princípio desencadeador do processo evolutivo indicou ser de difícil superação entre os alunos.

Como um código de conduta implícito, a adaptação parece ser tomada como fator de desencadeamento dos processos biológicos, reproduzindo as relações capitalistas de produção. Uma possível indicação subjetiva de como, ainda jovens, os alunos já percebem e reproduzem em suas falas uma necessidade de adaptação inata imposta pela vida contemporânea liberal.

Em sua maioria estudantes e trabalhadores, encabeçam, mesmo que implicitamente, uma ideologia de adaptação, legitimando em um discurso cientificamente impróprio a existência de classes sociais e o processo de submissão que pouco lhes favorece para a superação de sua condição de desapropriação.

A dificuldade de rompimento com a linha adaptativa biológica talvez resida na própria dificuldade de rompimento com o ideário construtivista, que propõe a adaptação ao mercado de trabalho e que permeou formação destes alunos.

Destacamos mais uma vez o fato de que, ao longo de todas as intervenções didáticas, buscou-se a superação de uma concepção de mundo medieval, essencialista e metafísica, imbricadas nos conteúdos apresentados.

No entanto, em alguns momentos foi possível observar alguns recuos e freios vinculados à condição hegemônica que representa a concepção de mundo burguesa, que não fora totalmente superada.

No trecho abaixo, transcrição da entrevista de A11 e A20, é possível constatar tal ocorrência:

Professora_e- Então o que é ciência pra você, A20?

A20_e- O homem com a ciência ele acaba criando meios, ele cria um caminho para administrar melhor as coisas, em vários sentidos. Por exemplo, para ele se tornar cada vez mais superior. Porque cada vez mais superior? Porque ele vai estudar a fraqueza de um certo animal, que talvez ele não consiga combater, para criar uma maneira de vencer aquele animal. Ou por exemplo, ele vai criar uma maneira de administrar a natureza, pelo menos para extrair o que pra ele é bom. Entendeu? Só a ciência (você saber como se dá a criação, onde surgiu tudo....) vai levar a entender tudo isso. Ciência é o estudo geral de todas as coisas. É mais uma questão de tentar provar, criar fatos ou caminhos que nos levem ao porque que existe aquilo. É uma busca pela respostas. Por mais que encontre mais perguntas, é uma busca pelas respostas, para facilitar a nossa vida e levar a melhora da sociedade, e a viver melhor.

Professora_e - E o que é ciência pra você, A11?

A11_e - Ciência para mim é uma busca sim pela verdade, mas no quesito de preparação para evoluir. Evoluir para melhorar, pensando nas minorias, é claro. Mas buscar a se adaptar melhor, crescer em meio científico, em qualquer meio. Porque isso traz benefícios ou não. Mas se for usado para obter benefícios o estudo da ciência proporciona isso totalmente.

5.4 A prática do professor não é isenta.

Nos tópicos acima discutimos como o processo de apropriação se apresenta no movimento constante entre conhecimento sincrético e o saber sistematizado. Também discutimos como a compreensão da ciência, como produto histórico, e a compreensão da complexidade da Biologia, como área de conhecimento dialética e contingencial, dão-se no confronto de diferentes concepções de mundo.

Mas, tendo o pensamento crítico o objetivo de desvelar as bases materiais da própria teoria (GRAMSCI, 1978), não poderíamos deixar de fazer uma consideração para este trabalho, que lhe confere crítica e fomenta seu caráter dialético: A prática do professor não é isenta e sua concepção do mundo também deve ser considerada.

Do mesmo modo, como produto de ação do homem, não poderia ser a ciência, e muito menos seu ensino, livre de crenças, tradições, ideologias de classes, interesses políticos e econômicos.

Embora tenhamos buscado todo tempo apresentar uma concepção marxista de mundo e de ciência, ao longo das intervenções didáticas foi possível observar, por vezes, uma visão pragmática e utilitarista de ciência, reflexos da concepção de mundo hegemônica ainda não totalmente superada por mim, professora e pesquisadora.

É claro que o trabalho aqui desenvolvido não se refere a mim, professora e pesquisadora, nem às condições nas quais se deu a prática analisada. Afinal, para responder como se produz a realidade social, é necessário responder-se qual a concepção que temos da realidade social.

Mas, uma vez ligados às justificativas cotidianas, os conteúdos trabalhados em Sistemática e Taxonomia não traduziram uma necessidade de superação de seu caráter imediatista, permanecendo distante de uma construção de objetivações para-si, rumo à humanização como processo histórico consciente.

Pelas próprias justificativas trazidas por mim no desenvolvimento das atividades - tal como no trecho de aula em que apresento “a classificação como ferramenta para auxiliar, organizar e facilitar meus estudos”.- fica a dúvida se os alunos transformaram as ferramentas de classificação que foram elaboradas cientificamente em elementos de emancipação; superando a fase sincrética da compreensão da realidade, nas quais as justificativas estão presas ao imediato, e incorporando a dimensão científica e filosófica dessa mesma compreensão da realidade (DUARTE, 2013a).

Ao visar justificar os conteúdos pela aplicação dos princípios científicos, em curto prazo se sustentou uma visão utilitarista fundamentada pelo positivismo e determinada por questões práticas.

Em outras palavras, apresentando-se imediatamente “interesseiro”, o conteúdo trabalhado se deu, por vezes, dentro de uma ciência utilitarista; das relações imediatas e pragmáticas entre ensino e aprendizagem, entre pensamento e ação.

Ao mesmo tempo, como indica Gramsci (1978), uma filosofia da práxis só pode apresentar-se, inicialmente, em uma atitude polêmica e crítica, como superação da maneira de pensar precedente e do pensamento concreto existente (ou mundo cultural existente).

Sendo a formação da concepção de mundo um processo (DUARTE, 2015), entendemos que a concepção de mundo do professor é também ponto de partida.

Longe de ser um empecilho, traçar um inventário das concepções de mundo que trazemos, em um processo de nos conhecermos como produto histórico (“um conhece-te a ti mesmo”) (GRAMSCI, 1978), é processo inerente ao método dialético de pesquisa.

Afinal, não existe método alheio a uma concepção de realidade, como roga o método positivista de ciência, e “romper com o modo de pensar dominante ou com a ideologia dominante é pois, condição necessária para instaurar-se o método dialético de investigação” (FRIGOTTO, 2010, p .84).

Como mediadores, os professores devem se compreender como situados na interseção das relações sociais, tradutores que colocam ao alcance das gerações mais jovens, numa linguagem e com procedimentos pedagógicos mais atuais, as orientações e a visão do mundo veiculadas pelas ideologias dominantes ou - isso também ocorre em alguns momentos de sua história - pelas ideologias dominadas ou emergentes (MELLOUKI; GAUTHIER, 2004, p. 554).

Quando questionados sobre a atuação crítica dos professores em sua formação, A30 e A34 começam a estabelecer a relação entre a atuação transformadora de indivíduos e a intervenção dialética para modificação das condições postas.

Professora_e - Durante este ano, foi possível perceber a atuação em sala de aula dos professores no processo de transformação social?

A34_e - Sim

A30_e - Sim, os professores que entraram em greve, por exemplo.

Professora_e - O que que tem os professores que entraram em greve?

A30_e - Eles entraram em greve em busca de salários melhores e direitos melhores.

A34_e - ... por melhores condições.

Professora_e - E em sala de aula vocês conseguiram observar isso?

A34_e - É conseguimos. Por exemplo, a professora de sociologia até fez um debate na sala sobre isso.

Professora_e - Então os conceitos científicos apresentados em sala de aula podem auxiliar esta compreensão de transformação social?

A34_e - Podem

A30_e - Podem

Professora_e - Como?

A30_e - A ciência pra mim é uma forma de novos conhecimentos e de novas visões, e de novas ideias, de como agir....Já a Biologia, sei lá, Biologia é muito complicado. Não gosto.

A34_e - [interrompe A30]. Eu gosto de Biologia. Porque é através da Biologia que eu consigo, que eu posso conhecer novas coisas que eu não conhecia. Diferenciar o que é certo e o que já não é mais. Do que eu acho, e o que a Biologia tem pra me dizer agora sobre como pensar isso. Mas nem sempre a Biologia tem uma resposta pra tudo.

Entendemos que o professor, não isento de ideologias, pode ser fonte de alimentação da cultura hegemônica e de distorção da realidade e, ao mesmo tempo, pode buscar superar

essa condição de conformismo⁶⁰ que é constantemente posta ao ensino público, movendo esforços para uma constante operação de retorno à prática social, síntese e análise.

5.5 Realidade em movimento, o posicionamento político e a resistência.

Giroux (1986) já nos indicava que qualquer análise das escolas ou situação educacional não pode ser compreendida a partir de uma remoção do contexto socioeconômico em que estão situadas. Afinal, é preciso compreender as escolas como espaços políticos de construção, luta e controle, do significado e das subjetividades dos indivíduos envolvidos.

Consideramos que

a educação não pode ser entendida como uma esfera estanque e separada da vida social, pois está profundamente inserida no contexto em que surge e se desenvolve, também vivenciando e expressando movimentos contraditórios que emergem do processo de lutas entre classes e frações de classes (LOMBARDI, 2011, p.11).

Os alunos, filhos da classe trabalhadora, não legitimam o discurso redentor da escola pública como ferramenta de mobilidade social. Em entrevista, A12 e A23 se mostram conscientes de que a escola, a qual a propaganda governamental apresenta como fonte de igualdade de oportunidades e um caminho meritocrático para justiça social representa, na verdade, um percalço a ser superado, que fortalece o abismo existente entre os saberes clássicos que são transmitidos pela escola privada e aqueles que deixam de ser transmitidos na escola pública nas condições objetivas reais.

Professora_e - Agora que vocês estão finalizando o terceiro ano, o que vocês acharam da trajetória de vocês na escola pública, na formação de vocês?

A23_e - Foi muito boa, mas..., mas desde o primeiro dia de aula foi um pouco difícil, na parte de Física e Química.

Professora.- Porque?

A23_e - Os professores, a maioria não tinha. E quando vinha era substituto.

A12_e - Não aprendia nada.

A23_e- Não aprendia nada, agora no Enem [Exame Nacional do Ensino Médio], nas provas agora de faculdade, vai ser bem difícil acertar as questões. Praticamente não sabemos nada.

Professora_e.- E você, A12, o que achou da formação de vocês?

A12_e - Achei que foi boa, na verdade, quando eu estava na quinta série eu não pensava em nada, nos estudos. Aí depois a gente vai começando a pensar no nosso futuro, no que seria bom pra mim. Agora a gente começa a observar mais e tentar apreender mais. Como o A23 falou, a questão de não ter aula de Física e Química vai pesar muito pra gente. A gente foi ter aula só agora...

A23_e - Este ano.

⁶⁰ O conformismo é, para Gramsci, o processo pelo qual a maioria da população costuma respeitar a tradição da sociedade em que estão inseridas (MONASTA, 2010).

A12_e - ...A gente aprendeu poucas coisas. No primeiro e segundo [ano do Ensino Médio] nós não aprendemos nada porque só copiava, o professor substituto não ensinava e isso vai pesar bastante na formação da gente. Nisso a escola poderia ter dado um auxílio melhor para aprender.

No mesmo trecho, A12 parece culpabilizar a escola, como instituição de ensino, pela inadequação dos professores contratados e pela carência de apoio na deficiência dos mesmos.

A ausência do professor efetivo, ou pertencente a qualquer outra categoria com graduação na área ou em área correlata, tanto para as disciplinas de Física e Química foi confirmada na secretaria da escola, que destacou a carência de professores da área na Diretoria de Ensino. Os sete professores substitutos que ministraram parcialmente as aulas de Física e Química, nos anos de 2013 e 2014, quando os alunos estavam respectivamente no 1º e 2º anos do Ensino Médio, e em 2015, no 3º ano do ensino médio, foram aqueles que participaram das atribuições ordinárias ou constatações de caráter emergencial promovidas pela Diretoria de Ensino.

Vale ressaltar que, mesmo que os alunos tenham percorrido todo o Ensino Médio sem professores efetivos nas demais áreas das Ciências, pela ausência de professores na região da instituição de ensino; a situação se agravou ainda mais em setembro de 2015 pelo Decreto Estadual Nº 61.466, no qual ficaram:

[...] vedadas a admissão e a contratação de pessoal, bem como o aproveitamento de remanescentes de concursos públicos com prazo de validade em vigor, no âmbito da administração pública direta, das autarquias, inclusive as de regime especial, das fundações instituídas ou mantidas pelo Estado e das sociedades de economia mista (SÃO PAULO, 2015b, sem paginação).

Outro fato importante a ser considerado é o de que, enquanto desenvolvíamos a intervenção didática e a coleta de dados desta pesquisa, foi divulgada, pela Secretaria da Educação do estado de São Paulo, o projeto de “Reorganização da rede estadual de ensino paulista”.

A proposta da reorganização escolar pretendeu, para o início letivo de 2016, reestruturar a rede de ensino de modo a aumentar o número de escolas de ciclo único (escolas passariam a ser exclusivamente de anos iniciais do Ensino Fundamental, anos finais do Ensino Fundamental e/ou Ensino Médio). Segundo a secretaria da Educação do Estado de São Paulo, pretendeu-se, “por meio da divisão por idades, oferecer uma escola mais preparada para as necessidades de cada etapa de ensino e atenta à nova realidade das crianças e jovens” (SÃO PAULO, 2015a, sem numeração).

A notícia, imposta nas escolas por meio de reunião entre direção e dirigente regional de ensino, em 28 de setembro de 2015, acabou por surpreender professores, alunos e a

comunidade escolar. Remanejando automaticamente e sem qualquer tipo de consulta prévia os professores e alunos, várias escolas do município no qual se deu esta pesquisa seriam prejudicadas pelo projeto, acarretando, inclusive, no fechamento total de uma unidade escolar.

Alarmados com o processo mascarado de sucateamento, do oferecimento de escolas massificadas e superlotadas, e descontentes com tal situação, os alunos da escola tomaram a iniciativa e, uma vez organizados nas redes sociais, propuseram manifestação conjunta em apoio à outra unidade, possivelmente prejudicada pelo fechamento, e em repúdio ao projeto de reorganização.

Embora o coletivo dos professores tenha sido inibido a participar de tal ato pela direção e supervisão escolar, que advertiram sobre a obrigatoriedade da falta e possíveis descontos salariais, e pela diretoria de ensino, via dirigente de ensino, que afirmou que já havia contratado professores em cadastro emergencial para “substituições de grevistas” (G1 BAURU e MARÍLIA, 2015); cerca de uma centena de alunos se organizaram em frente à escola e, uma vez motivados e acompanhados pela professora -esta pesquisadora- foram caminhando até a unidade ameaçada de fechamento na qual mais de uma centena de alunos os aguardavam. Tal manifestação, dotada de cartazes, protestos e abaixo-assinado, foi registrada em vários canais televisivos, mídias impressas e virtuais.

Na semana seguinte, um segundo manifesto foi organizado pelos alunos e professores na Câmara de Vereadores do município, em solicitação de parceria e apoio contra a medida autoritária do governo estadual. O grupo, que anteriormente chegava a uma centena, ganhou participação de mais alunos e adesão de outros cinco professores da unidade escolar que optaram por acompanhar os alunos à Sessão da Câmara, ausentando-se da escola e assumindo a falta, mesmo em dia letivo.

A participação e articulação política de alguns alunos foi essencial para esta realização. À medida em que se mobilizaram, tomaram frente do manifesto e ainda cobraram posicionamento dos demais professores e gestores que se mantiveram apáticos à proposta de “reorganização”.

Nestas condições, o aluno A20 afirmou:

“Sabe, melhor jeito de resolver um problema é quando a solução está em você. E não existe problema em que a solução não esteja em nós. Por isso, eu nunca quis fazer manifestação, nem me envolver, mas melhor do que apenas ver e ficar parado quero ser parte da solução”.

A20_e

Ao mesmo tempo, a resistência por parte da equipe gestora da unidade escolar foi visível. Em reunião de ATPC⁶¹ (Aulas de Trabalho Pedagógico Coletivo), realizada posteriormente às manifestações e articulação política de professores e alunos, houve desestímulo à participação docente na arena política dos movimentos contra reestruturação e foi proposta a leitura do seguinte texto:

Quadro 6: Pauta referente à reunião de Aula de trabalho pedagógico coletivo

PAUTA – ATPC dias 19 e 20 de outubro de 2015.

- Palavra da direção.

Leitura prazerosa: **A Verdadeira Filosofia de Vida**

Trabalhar com nobreza, esperar com sinceridade, sentir as pessoas com ternura, esta é a verdadeira filosofia.

1 - Não tenhas opiniões firmes, nem creias demasiadamente no valor das tuas opiniões.

2 - Sê tolerante, porque não tens certeza de nada.

3 - Não julgues ninguém, porque não vês os motivos, mas sim os atos.

4 - Espera o melhor e prepara-te para o pior.

5 - Não mates nem estragues, porque não sabes o que é a vida, exceto que é um mistério.

6 - Não queiras reformar nada, porque não sabes a que leis as coisas obedecem.

7 - Faz por agir como os outros e pensar diferentemente deles.

Fernando Pessoa, 'Anotações de Fernando Pessoa (sem data)'

O conteúdo deste texto nos possibilita algumas reflexões.

O processo de participação popular é, frequentemente, marginalizado, assim como a consciência da função crítica da educação e de seu papel transformador na sociedade e o pensamento crítico como ferramenta dialética de desvelamento e superação das bases materiais.

A atuação do professor como agente capaz de construir e reconstruir a realidade social é também repetidamente pouco reconhecida; e se incentiva que estes abdicuem dos próprios interesses da luta de classe assumindo não mais os referenciais da posição de proletariado que ocupam, mas os da conservação da sociedade hierarquizada.

⁶¹ A Hora de trabalho pedagógico coletivo (HTPC) é prevista pela Lei Complementar nº 836 (SÃO PAULO, 1997, p. 5) como horas de trabalho pedagógico na escola, “utilizadas para reuniões e outras atividades pedagógicas e de estudo, de caráter coletivo, organizadas pelo estabelecimento de ensino, bem como para atendimento a pais de alunos”, passa a ser considerada pela Resolução SE nº 08 (SÃO PAULO, 2012), como “Aulas de trabalho pedagógico coletivo” (ATPC).

Ao se preparar para o pior, a tomada de decisões fica prejudicada a cargo de um fatalismo certo, contribuindo para a hegemonia cultural e política da sociedade. O conflito é desnaturalizado como inerente aos processos e construções sociais de participação popular e luta de classes. É necessário que os professores compreendam que o engajamento no processo de luta de classe e a conseqüente incondicional defesa da escola pública é condição para resgatar a função social da escola proposta pela Pedagogia Histórico-crítica.

O texto também isenta os indivíduos em sua atuação social, no qual a burocracia, “as leis que as coisas obedecem”, lhes conferem um caráter de funcionário burocrático, que apenas executa, cumpre o que propõem as instâncias educativas superiores. Voltando-se ao terreno institucional e constitucional, o discurso trazido coaduna com o controle popular por meio de justificativas de ordem burocrática, rotinizando e mecanizando aspectos da dinâmica social, destruindo a dialética ação-transformação.

Novamente, é possível identificar a recusa do vínculo inseparável entre a teoria e prática, o pensamento e a ação. Longe de ser uma filosofia, este texto nos revela o caráter repressor proposto, do agir conforme a cultura hegemônica, mesmo que pense diferentemente do que é pragmaticamente colocado.

Considerando um universo onde a divisão de classes e as relações hegemônicas são evidentes e no qual as representações são diretamente ligadas ao conceito sociológico de classe, a padronização do jeito de agir e pensar no ambiente escolar parece estar sempre se repetindo e amplamente incentivado pela equipe gestora.

Não é novidade que a classe média, guiada por seus instintos conservadores, interponha-se entre a classe capitalista e o proletariado, em benefício da primeira (MARX, 2013).

Oriundos dos mais diversos campos sociais, as várias categorias de intelectuais tradicionais acreditam ser eles autônomos e independentes do grupo social dominante, como se sua continuidade histórica fosse ininterrupta. A elaboração de seus próprios intelectuais orgânicos (MONASTA, 2010) é necessária a todo grupo social que se desenvolve, uma vez que são eles os responsáveis pela luta, assimilação e pela conquista ideológica dos intelectuais tradicionais.

É necessário compreender que, do mesmo modo que a escola contribui para o processo de reprodução, pode ser ela o instrumento para emancipação, contribuindo para a transformação da realidade posta. Buscando, neste caso, superar tanto as teorias não-críticas, que entendem ser a educação um instrumento de equalização social, portanto, de superação da marginalidade; como as chamadas teorias crítico-reprodutivistas, que entendem a educação

como um instrumento de discriminação social, um fator de marginalização (SAVIANI, 2008a).

Consequentemente, a escola, por não estar livre de ideologias, pode ser fonte de alimentação da cultura hegemônica e alienação e, ao mesmo tempo, pode recusar a sua matriz reprodutivista. Em outras palavras, é possível superar sim os mecanismos que regem a organização e funcionamento do sistema educacional brasileiro, em busca da transformação da realidade posta às classes dominadas, e este é o primeiro ponto que devemos ter em mente em busca da superação do conformismo que impera no discurso intra-escolar.

Uma vez que o professor não é um indivíduo isolado e impotente diante das pressões exercidas sobre ele (MELLOUKI; GAUTHIER, 2004), ele deve estar ciente que em sua prática pedagógica pode atuar como compartilhador da ideologia do aparelho do estado ou contribuir para desmascarar as contradições, questionando a veracidade da concepção de conhecimento hegemônico imposta pela cultura segmentária das classes.

Esse constante movimento entre ideologia hegemônica e construção de consciência de classe também se ilustra nas inúmeras contradições entre interesses particulares imediatistas dos indivíduos, representadas pelas interpolações, e os interesses concretos considerados para os alunos como sujeitos históricos.

Após inúmeros protestos populares nos três meses consecutivos, a proposta foi momentaneamente adiada⁶² em 04 de dezembro de 2015, em anúncio oficial do governador.

Em resposta à Secretaria da Educação do Estado de São Paulo, estudos promovidos pela Rede Escola Pública e Universidade, em 2016, apontaram que os argumentos apresentados pela SEESP para a reorganização não se fundamentavam cientificamente, sendo insuficientes e inclusive, contraditórios. Enquanto o órgão público justifica a reorganização pela redução do número total de alunos de 2015 para 2016, tal informação é contrariada pelos próprios dados trazidos pelo Censo Escolar de 2015, que indicam claramente o aumento da totalidade de alunos (REDE ESCOLA PÚBLICA E UNIVERSIDADE, 2016).

Tal estudo apresentou também a ocorrência de uma “reorganização gradual e disfarçada”, identificada pelo fechamento e superlotação de turmas e salas, no início de 2016, (REDE ESCOLA PÚBLICA E UNIVERSIDADE, 2016) e que também vem ocorrendo no ano de 2017.

⁶² Governador adia reorganização escolar no Estado de São Paulo. Disponível em: <<http://www.educacao.sp.gov.br/noticias/governador-adia-reorganizacao-escolar-no-estado-de-sao-paulo>>. Acesso em fev 2016.

Indo ao encontro das forças interessadas em manter a educação como instrumento de privilégios, as políticas públicas aqui discutidas apenas conjecturam as contradições inerentes à sociedade em que está inserida. Isso porque entendemos, assim como Saviani (2015), que construir um verdadeiro sistema educacional, interessando na humanização e formação omnilateral dos indivíduos coincide com a tarefa de transformação da estrutura da sociedade.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ensinar é a transmissão consciente do saber sistematizado e, portanto, tem objetivos claramente pré-definidos e não se dá de maneira espontânea, mas, sim, ocorre fundamentado em condições histórico-sociais de transmissão de conteúdos e de mediação, isto é, do próprio processo de ensino.

Assim, as intervenções didáticas aqui pensadas tiveram um objetivo claro: a transmissão dos saberes clássicos de Taxonomia e Sistemática biológica e o estabelecimento de conexões entre este saber e os fenômenos da realidade; entre os conteúdos e práticas vinculados a uma concepção de mundo materialista histórico-dialética.

Talvez tenha parecido estranho pra você leitor que chega ao fim desta tese, a escolha deste conteúdo clássico e tão particular do ensino de Biologia. Tal escolha, longe de ser aleatória tratou-se de uma provocação: É possível trabalhar o ensino de Biologia em uma perspectiva histórico-crítica em todos os conteúdos, até mesmo naqueles em que o científico parece se distanciar da esfera do social imediato, do cotidiano e habitual?

A resposta é, sem dúvida, sim.

A escolha do conteúdo a ser trabalhado não se trata da identificação de uma problemática qualquer capaz de ter uma repercussão ética ou social imediata, um problema de saúde pública ou da esfera ecológica e ambiental, e sim de um problema que diga respeito ao conjunto dos seres humanos em sua totalidade.

Percebe-se que os mesmos não deverão ser apenas problemas pontuais a serem resolvidos pelos alunos, pela escola ou na escola, muito menos apenas problemas imediatos a serem solucionados no contexto do cotidiano. É necessário que as escolas trabalhem as grandes questões a serem resolvidas também pela coletividade, pelo conjunto dos cidadãos.

Isso quer dizer que, para o ensino de Biologia, tem-se a apropriação de que os problemas, além de ordem biológica e orgânica, também se encontram fundamentados nas questões sociais, econômicas, políticas e estruturais.

Ao se abrir os olhos para a compreensão de que as escolhas pedagógicas não se tratam prioritariamente de uma questão de conteúdos (ou de fases do desenvolvimento biológico tal como propõe o construtivismo), e sim de uma questão de quais os objetivos adotados na prática pedagógica e qual a compreensão de mundo assumida, fica fácil de entender que:

Sim, é possível a prática pedagógica na perspectiva Histórico-crítica para qualquer disciplina escolar; com qualquer conteúdo; em qualquer fase do

desenvolvimento biológico⁶³; e em uma única concepção de mundo: o materialismo histórico-dialético.

Ao se analisar como se produziu concretamente a prática docente, no movimento de ascensão do abstrato imediato ao concreto pensado, e apreender as forças reais que procedem, determinam e ressignificam o desenvolvimento desta prática como fenômeno histórico social e suas contradições é necessário considerar que:

1. A aprendizagem não é um processo linear e deve ser compreendida por meio da dialética, entendendo seus conflitos e contradições;
2. Que o ensino de Biologia em uma perspectiva histórico-crítica só é possível por meio da superação do enfoque essencialista, tipológico e metafísico;
3. Que concepção de humano na Pedagogia Histórico-crítica deve ser biológica, evolutiva e histórica e;
4. A prática do professor não é isenta e sua concepção do mundo é fundamental para que o processo de mediação se concretize em autonomia emancipatória dos alunos.

Para isso, a não neutralidade da Biologia constituiu-se como pano de fundo para o seu ensino dentro da perspectiva Histórico-crítica. Isso porque entendemos que a “definição dos conteúdos escolares é uma tomada de posição entre concepções de mundo não apenas diferentes, mas fundamentalmente conflitantes entre si” (DUARTE, 2015, p. 9).

Concordamos com Duarte (2015, p. 9) que uma das características distintivas da PHC reside exatamente “na relação entre o trabalho educativo e a formação/transformação da concepção de mundo de alunos e professores”.

Para isso defendemos a necessidade do domínio, pelo professor, de instrumentos de elaboração e de sistematização necessárias para a transmissão dos saberes, que vão além do âmbito do conhecimento das Ciências Naturais, saberes capazes de possibilitar a elevação cultural da massa em que está inserido e organizar a hegemonia de um grupo, o que nos faz questionar o papel do professor como real intelectual orgânico.

Gramsci busca a ideia de unidade e, dentro deste entendimento, o intelectual orgânico, capaz de criar e divulgar o conhecimento, tem papel especial: liderar técnica e politicamente um grupo. A elaboração de seus próprios intelectuais orgânicos (MONASTA, 2010) é

⁶³ Sobre este ponto, é sempre bom lembrar que Vigotski defende que a aprendizagem precede o desenvolvimento. Assim, concordamos com a afirmação Marsiglia que “se acreditarmos que as crianças não estão “prontas” para aprender sobre algo, “então estaremos pautando nossas ideias por referências psicológicas que defendem que o desenvolvimento precede a aprendizagem” (MARSIGLIA, 2012, p.134)

necessária a todo grupo social que se desenvolve, uma vez que são eles os responsáveis pela luta, assimilação e pela conquista ideológica dos intelectuais tradicionais.

Afinal, a escola é produto das necessidades do seu tempo, o que nos faz perguntar para que e por que se transmite a cultura e qual cultura é transmitida. Estamos de fato inseridos no seio da classe proletária? Estamos nos envolvendo, de fato, pelos interesses desta classe? Atuamos em prol da hegemonia dessa classe?

Em sintonia com a conjuntura ideológica neoliberal contemporânea, compreendemos e demonstramos que o ensino de Ciências tem se caracterizado, ao longo das últimas décadas, por sua filiação às pedagogias ativas, apresentando em seu escopo uma compreensão ingênua de educação e a concordância ora passiva, ora reacionária com a sociedade capitalista.

Essas afirmações estão em ampla conformidade com que aponta Della Fonte (2011), um refluxo, nas últimas décadas, das teorizações educacionais críticas que buscam desvendar os meandros e a dinâmica da realidade social.

Superando o idealismo filosófico, o marxismo tem vinculação profunda com a práxis real, na qual a filosofia da práxis se apresenta como crítica, projeto de emancipação, conhecimento e vínculo com a prática (VÁZQUEZ, 2002).

Entendemos que uma dificuldade observada na análise deste trabalho e os limites apresentados a sua exequibilidade também estão no fato da formação das bases para a difusão do Materialismo Histórico-Dialético ser um processo que deveria ocorrer ao longo de toda a escolarização, a partir da educação infantil (DUARTE, 2015). Afinal, “se, porém, a formação da concepção de mundo for vista como um processo, torna-se mais fácil a compreensão da gênese, desde a infância, da visão de mundo materialista, histórica e dialética. (DUARTE, 2015, p. 10)”.

Do mesmo modo, concordamos que a pedagogia Histórico-crítica encontraria um terreno ainda mais fértil para a sua viabilidade se “todo o corpo docente de uma instituição (direção, supervisão, orientação e professores) assume, conjuntamente, o compromisso de trabalhar dentro da nova perspectiva” (GASPARIN, 2005, p.163).

Tal dificuldade também esbarra no esvaziamento dos conteúdos alvitrado pelo material didático estadual (Caderno do Professor e Caderno do Aluno) e o cerceamento do professor para o seu uso imperativo, por meio das avaliações externas, e controle por meio da supervisão escolar.

Mas um limite ainda maior poderia ser apontado: as condições precárias as quais se encontram calcadas as políticas públicas e o modelo de escola pública brasileira e estadual. No entanto, não cairemos na arapuca do discurso e ideário homogeneizado das

impossibilidades, que se prende às condições contingências e limitantes da prática, sempre a espera de uma mudança futura.

Entendemos que à crítica constante e exclusiva das condições se propõe um discurso engendrado do viés da atividade docente como sacerdócio e/ou vocação, que só contribuem para a manutenção da escola pública conservadora, esvaziada de conteúdos e reprodutora da estrutura de classes.

Portanto, tomamos neste trabalho o caminho do desvelamento, das possibilidades de mudança, destacando o dinamismo da práxis transformadora dos homens como agentes históricos (GAMBOA, 2010).

A prática pedagógica em Biologia com a Pedagogia Histórico-crítica, no contexto da educação pública básica brasileira, só é possível ao se considerar que as relações entre educação e a estrutura econômico-social capitalista não são imediatas, mas mediatas (FRIGOTTO, 1999).

No início do texto que inicia esta tese se afirmou: “a pedagogia com fundamento marxista deverá sempre retornar à ideia central: este processo [a busca da emancipação intelectual do povo] será alcançado considerando a mudança das relações de produção; mudança da divisão social do trabalho com a abolição das diferenças entre trabalho intelectual e manual, reaproximando ciência e produção”. Ainda caminharemos neste sentido. Mas há de se perguntar: até lá o que podemos fazer?

Como professora, diariamente dentro do contexto permeia meu trabalho, me permito responder: Fazer o possível, dentro do âmbito do realizável, em busca da emancipação popular e sem perder a força da luta política. Em outras palavras, promover uma prática pedagógica tecnicamente competente e politicamente compromissada.

Assim, um quinto ponto para se considerar na análise concreta da intervenção pedagógica e suas contradições é que:

5. Não há como desconsiderar a realidade em movimento, o posicionamento político e a resistência.

Portanto, ressalta-se novamente a educação como instrumento dialético de transformação da sociedade, em uma concepção de práxis que visa a formação omnilateral do homem (VÁZQUEZ, 2002).

Ter a dialética como princípio norteador da prática pedagógica é também considerar, pelo própria lei da mudança qualitativa da dialética que, gradativamente, pelo acúmulo de pequenos elementos quantitativos adquiridos aula a aula, é possível produzir o qualitativamente novo.

Esperamos que o desenvolvimento deste projeto clarifique ainda mais a dimensão emancipatória e a viabilidade da Pedagogia Histórico-crítica no ensino de Biologia. Ao mesmo tempo, buscando apreensão do caráter histórico da realidade, entendemos que, como qualquer método, este trabalho foi incapaz de exaurir todos os infinitos aspectos da realidade (FRIGOTTO, 2010), captando todos os elementos de contradição e unidades de análise possíveis.

Longe de estabelecer um mero ato contemplativo da prática docente aqui proposta e analisada, destacamos que nosso trabalho não se finda aqui. A dialética deste processo também está no fato de nunca estar totalmente satisfeito com o resultado obtido. Afinal, pelo princípio dialético do movimento, o próprio processo de aprofundamento do conhecimento também é interminável, ao estar em constante transformação.

7. REFERÊNCIAS

ABECS. Associação Brasileira de Ensino de Ciências Sociais. **Nota Sobre a Tramitação da Reforma do Ensino Médio**. Disponível em: <<https://www.abecs.com.br/nota-sobre-a-tramitacao-da-reforma-do-ensino-medio/>>. Acesso em: maio, 2017.

ABRACE. Associação Brasileira de Pesquisa em Artes Cênicas. **Carta aberta de repúdio à Medida Provisória 746/2016**. Disponível em:

<http://www.anped.org.br/sites/default/files/images/carta_de_repudio_a_mp_746_-_abrace.pdf>. Acesso em: maio 2017.

ABRAPEC. **Carta aberta da ABRAPEC sobre a Medida Provisória 746/2016 que reforma o Ensino Médio no Brasil**. Disponível em:

<http://www.anped.org.br/sites/default/files/images/nota_publica_abrapec.pdf>. Acesso em: maio 2017.

ANDRÉ, M. E. D. A. A pesquisa no cotidiano escolar. In: FAZENDA, I. **Metodologia da Pesquisa educacional**. 12. ed. São Paulo: Cortez, 2010.

ANJOS, R. E. Aportes teóricos da psicologia histórico- cultural à educação escolar de adolescentes. XI JORNADA DO HISTEDBR, 2013. Cascavel: Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE, 2103. Disponível em:

<http://www.histedbr.fe.unicamp.br/acer_histedbr/jornada/jornada11/artigos/3/artigo_simposio_3_671_ricardo.eleuterio@hotmail.com.pdf>. Acesso em: maio 2017.

ANPED. Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação. **Reforma do Ensino Médio** - entenda o que está em jogo e as vozes desconsideradas no processo.

Disponível em: <<http://www.anped.org.br/news/reforma-do-ensino-medio-entenda-o-que-esta-em-jogo-e-vozes-desconsideradas-no-processo>>. Acesso em: maio 2017.

AULER, D. Novos caminhos para a educação CTS: ampliando a participação. In: SANTOS, W. L. P. dos; AULER, D. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2011.

BACZINSKI, A. V. M. A pedagogia histórico-crítica e o currículo básico para a escola pública do paraná – 1990. ORSO, P. J.; PEIXOTO, E. M. M.; PEREIRA, M. F. R. (entr.) **Germinal: Marxismo e Educação em Debate**, Salvador, v. 5, n. 2, p. 216-226, dez. 2013.

BASTOS, F., NARDI, R., DINIZ, R. E. S., CALDEIRA, A. M. A. Da necessidade de uma pluralidade de interpretações acerca do processo de ensino e aprendizagem de Ciências: revisitando os debates sobre Construtivismo. In: NARDI, R., BASTOS, F., DINIZ, R. E. S. (Orgs.). **Pesquisas em ensino de ciências: contribuições para a formação de professores**. São Paulo: Escrituras, 2004.

BATISTA, P. N. **O consenso de Washington**: a visão neoliberal dos problemas latino-americanos. Disponível em: <http://www.usp.br/fau/cursos/graduacao/arq_urbanismo/disciplinas/aup0270/4dossie/nogueira94/nog94-cons-washn.pdf>. Acesso em: jan 2016.

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação**: uma introdução à teoria e aos métodos. Tradução: M. J. Alvarez, S. B. Santos e T. M. Baptista. Porto: Porto Editora, 1994.

BORGES, E. R. PINHEIRO, B.C.S.; MORADILLO, E. A.; A Pedagogia Histórico-crítica e o Ensino de Estequiometria no Ensino Médio: a incorporação de conceitos científicos numa perspectiva contextual. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, X ENPEC, 2015, Águas de Lindóia, SP. **Anais...** Águas de Lindóia, SP: Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências., 2015, sem paginação.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação** – LDB. Lei 9.394/96. 1996. Redação alterada pela Lei nº 12.796, de 2013; Lei nº 11.684, de 2008.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Ciências Naturais. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Ensino Médio. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2000.

BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **PCN+ Ensino Médio**: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC, SEMTEC, 2002.

BRASIL. LEI Nº 11.274 - DE 6 DE FEVEREIRO DE 2006 - DOU DE 7/2/2006. Altera a redação dos arts. 29, 30, 32 e 87 da Lei no 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, dispondo sobre a duração de 9 (nove) anos para o ensino fundamental, com matrícula obrigatória a partir dos 6 (seis) anos de idade. Brasília: Lei Nº 11.274/2006. 2006^a.

BRASIL. Secretaria de Educação Básica. **Orientações curriculares para o ensino médio**: Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias; volume 2. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2006.

BRASIL. **Lei nº 11.738**, de 16 de julho de 2008. Regulamenta a alínea “e” do inciso III do caput do art. 60 do Ato das Disposições Constitucionais Transitórias, para instituir o piso salarial profissional nacional para os profissionais do magistério público da educação básica. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/111738.htm>. Acesso em: fev 2017.

BRASIL. Ministério da Educação. Resolução no 7, de 14 de dezembro de 2010. Fixa Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental de 9 (nove) anos. 2010.

BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Currículos e Educação Integral. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica**. Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013.

BRASIL, Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. RESOLUÇÃO No 510, DE 07 DE ABRIL DE 2016. Publicada no DOU no 98, terça-feira, 24 de maio de 2016 - seção 1, páginas 44, 45, 46 Brasília: CNS, 2016.

BRASIL, Diário Oficial da União. República Federativa do Brasil . LEI No 13.415, DE 16 DE FEVEREIRO DE 2017. Altera as Leis nos 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, e 11.494, de 20 de junho 2007, que regulamenta o Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação, a Consolidação das Leis do Trabalho - CLT, aprovada pelo Decreto-Lei no 5.452, de 1o de maio de 1943, e o Decreto-Lei no 236, de 28 de fevereiro de 1967; revoga a Lei no 11.161, de 5 de agosto de 2005; e institui a Política de Fomento à Implementação de Escolas de Ensino Médio em Tempo Integral. BRASÍLIA: República Federativa do Brasil – Imprensa Nacional, 2017a.

BRASIL, Ministério da Educação. Novo Ensino Médio – DÚVIDAS. Disponível em: < http://portal.mec.gov.br/component/content/article?id=40361#nem_01>. Acesso em: maio, 2017b.

BUFFON, A.D. *et al.* Pedagogia Histórico-Crítica e Ensino de Física: uma Proposta de Sequência Didática. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, X ENPEC, 2015, Águas de Lindóia, SP. **Anais...** Águas de Lindóia, SP: Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências., 2015, sem paginação.

CACHAPUZ, A.; PRAIA, J.; JORGE, M. **Perspectivas de ensino:** Caracterização e evolução. In: Ciência, Educação em Ciência e Ensino de Ciências. Lisboa: Ministério da Educação, 2002.

CAETANO, R. J. BELLINI, M. Que currículo é este? As diretrizes curriculares da rede pública de educação básica do estado do Paraná no ensino de ciências: o que há de novo? In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, VI ENPEC, 2007, Florianópolis,

SC. **Atas...** Rio de Janeiro: : Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, ABRAPEC, 2007.

CALDEIRA, A. M. A.; BASTOS, F. **A didática como área do conhecimento**. In: CALDEIRA, A. M. A.; ARAUJO, E. S. N. N. Introdução à didática da Biologia. São Paulo: Escrituras Editora, 2009.

CAMPOS, L. M. L. **Uma aula de Biologia**: reflexões e revelações sobre o ensino, a aprendizagem e o conhecimento escolar. In: CALDEIRA, A. M. A.; ARAUJO, E. S. N. N. Introdução à didática da Biologia. São Paulo: Escrituras Editora, 2009.

CAMPOS, L. M. L. et al. Mapeando aproximações entre Pedagogias Críticas e Ensino de Ciências Biológicas. In: IX ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS – IX ENPEC. **Atas...** Águas de Lindoia, SP – 10 a 14 de Novembro de 2013.

CAMPOS, R. S. P. O ensino médio brasileiro e o contexto da educação estadual paulista. **Germinal**: marxismo e educação em debate, Salvador, v. 9, n. 1, p. 122-131, abr. 2017. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.9771/gmed.v9i1.18341>>. Acesso em: abril 2017.

CHRISTÓFALO, A. A. C. GIARDINETTO, J.R.B. A prática de Ensino de Ciências e a PHC: Um esboço de Ensino em Nível Médio. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, V ENPEC., 2005, Bauru - SP. **Atas...** Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, ABRAPEC, 2005.

CONSEG. **Conselho Comunitário de Segurança**. Disponível em: <<http://www.conseg.sp.gov.br/OQueSao.aspx>>. Acesso em: jan 2015.

CORTELLA, M. S. **A escola e o conhecimento**. São Paulo: Cortez, 1998.

COSTA, A. C. **O duplo caráter da alienação no trabalho do professor**: o estranhamento em sua relação com o ensino e a alienação de si mesmo. CONGRESSO ESTADUAL PAULISTA SOBRE FORMAÇÃO DE PROFESSORES, X, **Anais...** UNESP, 2009.

COSTA, F. A. P. L.; EITERER, M; PALEARI, M. L. Classificação biológica: desafios na história da biologia. IN: PALEARI, L. M. *et al.* **Experimentando ciência**: teorias e práticas para o ensino de Biologia. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2011.

COSTA, L. O.; WAIZBORT, R. F. **Concepções de Alunos do Ensino Médio sobre o Tema Classificação Biológica**. Investigações em Ensino de Ciências – V. 18(3), pp. 667-680, 2013.

CUNHA, M. B. M.; SILVA, J. L. P. B.; MORADILLO, E. F. Pedagogia histórico-crítica e sistema de complexos temáticos: buscando convergências no ensino de ciências. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, IX ENPEC, 2013, Águas de Lindoia, SP. **Atas...** Águas de Lindoia, SP: Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, ABRAPEC, 2013, sem paginação.

CUNHA, B. M.; SILVA, J. L. P. B.; A formação crítico-pedagógica de professores e professoras. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, X ENPEC, 2015, Águas de Lindoia, SP. **Anais...** Águas de Lindoia, SP: Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, ABRAPEC, 2015, sem paginação.

DAMIANI, M. F. *et al.* Discutindo pesquisas do tipo intervenção pedagógica. **Cadernos de Educação**. Pelotas v.45, p.57 – 67, maio/agosto 2013 . Disponível em: <<https://periodicos.ufpel.edu.br/ojs2/index.php/caduc/article/viewFile/3822/3074>>. Acesso em: julho 2017.

DAWKINS, R. **A magia da realidade**. São Paulo: Companhia das letras, 2012.

DELLA FONTE, S. S. Amor e paixão como facetas da educação: a relação entre escola e apropriação do saber. **Interface** (Botucatu), v. 11, n. 22, p. 327-342, ago. 2007.

DELLA FONTE, S. S. **Fundamentos teóricos da Pedagogia Histórico-Crítica**, In: Pedagogia Histórico-crítica: 30 anos. MARSIGLIA, A. C. G (Org). Campinas, SP: Autores Associados, 2011.

DELORS, Jacques (Coord.). **Educação: um tesouro a descobrir**. São Paulo/Brasília: Cortez/Unesco/MEC, 1998. Título original: Learning: the treasure within. Report to Unesco of the International Commission on Education for the Twenty-first Century, UNESCO, 1996.

DEMO, P. **Ironias da Educação**. Rio de Janeiro: D&A, 2002

DUARTE, N. **Vigotski e o “aprender a aprender”**: crítica às apropriações neoliberais e pós-modernas da teoria vigotskiana. 5. ed. Campinas: Autores Associados, 2012a.

_____. Lukacs e Saviani: a ontologia do ser social e a Pedagogia Histórico-Crítica. In: SAVIANI, D. DUARTE, N. **A formação humana na perspectiva histórico-ontológica**. In: SAVIANI, D. DUARTE, N. Pedagogia Histórico-Crítica e luta de classes na educação escolar. Campinas: Autores Associados, 2012b.

_____. **A individualidade para si**. Campinas: Autores Associados, 2013a.

_____. A Pedagogia Histórico-crítica e a Formação da Individualidade para si. **Germinal: Marxismo e Educação em Debate**. Salvador, v.5, n.2, p.59-72, dez 2013b.

_____. A importância da concepção de mundo para a educação escolar: porque a Pedagogia Histórico-Crítica não endossa o silêncio de Wittgenstein. **Germinal: Marxismo e Educação em Debate**, Salvador, v. 7, n. 1, p. 8-25, jun. 2015.

ENGELS, F. **Do socialismo utópico ao socialismo científico**. Disponível em: <<http://pcb.org.br/portal/docs/dosocialismoutopico.pdf>>. Acesso em: jan 2016.

FACCI, M. G. D. **A crítica às pedagogias do “aprender a aprender”**: a naturalização do desenvolvimento humano e a influência do construtivismo na educação. In: *Pedagogia Histórico-Crítica: 30 anos*. MARSIGLIA, A. C. G (Org). Campinas, SP: Autores Associados, 2011.

FERNANDES, R. C. A ; MEGID NETO, J. . Modelos Educacionais em 30 pesquisas sobre Práticas Pedagógicas no Ensino de Ciências nos anos iniciais da escolarização. *Investigações em Ensino de Ciências (Online)*, v. 17, p. 641-662, 2012.

FERRACIOLI, L. R. Aprendizagem, desenvolvimento e conhecimento na obra de Jean Piaget: uma análise do processo de ensino-aprendizagem em . **bras. Est. pedag.**, Brasília, v. 80, n. 194, p. 5-18, jan./abr. 1999.

_____. Amor e paixão como facetas da educação: a relação entre escola e apropriação do saber. **Interface: Comunic., Saúde, Educ.**, v.11, n.22, p.327-42, mai/ago 2007.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.

FRIGOTTO, G. **A produtividade da escola improdutiva**: um (re) exame das relações entre educação e estrutura econômico-social capitalista. São Paulo: Cortez, 1999.

_____. O Enfoque da dialética materialista histórica na pesquisa educacional. In: FAZENDA, I. **Metodologia da Pesquisa educacional**. São Paulo: Cortez, 2010.

_____. **Reforma de ensino médio do (des) governo de turno**: decreta-se uma escola para os ricos e outra para os pobres. Disponível em: <<http://www.anped.org.br/news/reforma-de-ensino-medio-do-des-governo-de-turno-decreta-se-uma-escola-para-os-ricos-e-outra>>. Acesso em: maio, 2017.

FOLEY, R. **Apenas mais uma espécie única: Padrões da ecologia Evolutiva humana**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1993.

G1 Bauru e Marília. **Aulas serão mantidas durante greve, diz diretora de ensino em Bauru**. Disponível em: <<http://g1.globo.com/sp/bauru-marilia/noticia/2015/03/aulas-serao-mantidas-durante-greve-diz-diretora-de-ensino-em-bauru.html>>. Acesso em: jan 2016.

GADOTTI, M. O pensamento pedagógico crítico. In: **História das ideias pedagógicas**. Editora Ática: São Paulo, 1998.

GADOTTI, M. **Concepção Dialética da Educação: Um Estudo Introdutório**. Cortez Editora: São Paulo, 2012.

GAMBOA, A. S. G. A dialética na pesquisa em educação: elementos de contexto. In: FAZENDA, I. **Metodologia da Pesquisa educacional**. São Paulo: Cortez, 2010.

GASPARIN, J. L. **Uma didática para a Pedagogia Histórico-Crítica**. Campinas, Sp: Autores Associados, 2009.

GENOVEZ, C. L. C. R. A; VALE, J. M. F. A pedagogia histórico-crítica nas aulas de biologia com enfoque na poluição das águas. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, V ENPEC., 2005, Bauru - SP. **Atas...** Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, ABRAPEC, 2005.

GERALDO, A. C. H. **Didática de Ciências Naturais: na perspectiva histórico-crítica**. Campinas, SP: Autores Associados, 2009.

_____. Didática de ciências e de biologia na perspectiva da pedagogia histórico-crítica. 2006. 201 f. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências, 2006.

GILL, V. **Golfinhos se organizam em 'gangues', dizem cientistas**. Disponível em: <http://www.bbc.com/portuguese/celular/noticias/2012/03/120328_golfinhos_gangues_jp.shtml>. Acesso em: out 2015

GIROUX, H. **Pedagogia radical: subsídios**. São Paulo: Cortez: Autores Associados, 1983 (Coleção educação contemporânea).

_____. Teoria Crítica e Prática Educacional. In: GIROUX, H. **Teoria Crítica e Resistência em Educação: para além da teorias da reprodução**. Rio de Janeiro: Vozes, 1986. p. 21-64.

GOLÇALVES, M. G. M. A Psicologia como ciência do sujeito e da subjetividade: a historicidade como noção básica. In: BOCK, A. M. B.; GONÇALVES, M. G. M.; FURTADO, O. (orgs). **Psicologia sócio-histórica: uma perspectiva crítica em psicologia**. São Paulo: Cortez, 2011.

GRAMSCI. **Concepção dialética da história**. Rio de Janeiro: Editora Civilização Brasileira. 1978.

GULMINI, G. CAMPOS, R. Educador de Ciências na Perspectiva Crítica, In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, VIII ENPEC, 2011, Campinas, SP. **Atas...** Campinas, SP: Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, ABRAPEC, 2011, sem paginação.

HAMBURGUER, E. W. Apontamentos sobre o ensino de Ciências nas séries escolares iniciais. **Estudos Avançados**. São Paulo. v. 21, n. 60, 2007.

IBGE -Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Síntese de Indicadores Sociais: Uma análise das condições de vida da população brasileira**. Estudos e Pesquisas Informação Demográfica e Socioeconômica. N. 34, Rio de Janeiro, 2014.

INEP, Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Censo Escolar da Educação Básica 2013: resumo técnico** / Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. –Brasília : O Instituto, 2014.

INAF. Indicador de Alfabetismo Funcional. **INAF Brasil 2011: Principais resultados**. São Paulo: Ação Educativa; Instituto Paulo Montenegro; IBOPE Inteligência, 2011.

INSTITUTO AYRTON SENNA. Disponível em: <<http://www.institutoayrtonsenna.org.br>>. Acesso em: jan 2015.

JUSBRASIL. **Paim considera evasão escolar no Brasil preocupante**. Disponível em: <<http://senado.jusbrasil.com.br/noticias/112004353/paim-considera-evasao-escolar-no-brasil-preocupante>>. Acesso em junho 2015.

KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino em Biologia**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2011.

KRASILCHIK, M. Reformas e Realidade: o caso do ensino de Ciências. **São Paulo em Perspectiva**, v. 14, n. 1, p. 85-93, 2000. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/spp/v14n1/9805.pdf>>. Acesso em: fev 2015.

KONDER, Leandro. **O que é dialética**. São Paulo: Brasiliense, 2004. 5 reimpr..

LABURÚ, C. E. ARRUDA, S. M.; NARDI, R. Pluralismo Metodológico no Ensino de Ciências. **Ciência & Educação**, v. 9, n. 2, p. 247-260, 2003.

LAKATOS, E. M. MARCONI, M. A. **Fundamentos da metodologia científica**. São Paulo: Atlas, 2003.

LEFEBVRE, H. **Marxismo**. Porto Alegre, RS: L&PM, 2013.

LIMA, C.; PINHEIRO, B.C.S.; MORADILLO, E.F A apropriação dos conceitos Ácidos e Bases e a Pedagogia Histórico-Crítica: uma interlocução em sala de aula. In: X ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS - X ENPEC) 2015, Águas de Lindóia, SP. Anais... Águas de Lindóia: Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências., 2015.

LIMA, J. M. M.; et al. Aproximação entre a teoria histórico-crítica e a aprendizagem significativa: uma prática pedagógica para o ensino de biologia. **Aprendizagem Significativa em Revista**/Meaningful Learning Review. v.2, p. 54-64, 2012.

LIPORINI, T. Q. **O ensino de sistemática e taxonomia biológica no ensino médio da rede estadual no município de São Carlos – SP**. Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação em Educação para a Ciência, da Área de Concentração em Ensino de Ciências e Matemática, da Faculdade de Ciências da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Campus de Bauru, como requisito à obtenção do título de Mestre em Educação para a Ciência. 2016.

LOMBARDI, J. C. **Educação e ensino na obra de Marx e Engels**. Campinas: Alínea, 2011.

LUCKESI, C. **Avaliação e Aprendizagem** Escolar. São Paulo: Cortez, 1995.

MACHADO, A NICOLE, C. R.; POLINARSKI, C. A. O ensino de ciências e suas contribuições para o desenvolvimento humano e a formação do conceito: abordagem histórico-cultural para uma prática na pedagogia histórico-crítica” In: PAGNONCELLI, C. MALACHEN, J. MATOS, N. S. D. O trabalho pedagógico nas disciplinas escolares: contribuições a partir dos fundamentos da pedagogia histórico-crítica. Campinas, SP: Armazém do Ipê, 2016.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

MARANDINO, M. A prática de ensino nas licenciaturas e a pesquisa em ensino de ciências: questões atuais. **Cad.Bras.Ens.Fís.**,v.20, n.2: p.168-193, ago 2003.

MARANDINO, M.; SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S. **Ensino de Biologia**: histórias e práticas em diferentes espaços educativos. São Paulo: Cortez, 2009.

MARSIGLIA, A. C. G. O ensino de ciências na perspectiva da pedagogia histórico-crítica: primeiras reflexões. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, V ENPEC., 2005, Bauru - SP. **Atas...** Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, ABRAPEC, 2005.

MARSIGLIA, A. C. G. O tema da diversidade na perspectiva da pedagogia histórico-crítica In: **Pedagogia Histórico-crítica: desafios e perspectivas para uma educação transformadora**. MARSIGLIA, A. C. G.; BATISTA, E. L. (orgs). Campinas: Autores Associados, 2012, p. 109-146.

_____. Contribuições para os fundamentos teóricos da prática pedagógica histórico-crítica. In: MARSIGLIA, A. C. G. **Infância e Pedagogia Histórico-crítica**. Campinas: SP: Autores Associados, 2013.

MARSIGLIA, A. C. G.; DUARTE, N. Concepção pedagógica oficial construtivista na rede estadual de ensino paulista. **Germinal: Marxismo e Educação em Debate**, Londrina, v. 2, n. 2, p. 148-162; ago. 2010

MARTINIANO, E. ROCHA, Z. F. D. C. Disponibilização de um ambiente virtual de ensino e aprendizagem: o uso do Moodle na disciplina de Biologia. **Polyphonia**, v. 26/2, jul./dez. 2015.

MARTINS, L. M. Pedagogia Histórico-Crítica e psicologia histórico-cultural, In: MARSIGLIA, A. C. G (Org). **Pedagogia Histórico-Crítica**: 30 anos. Campinas, SP: Autores Associados, 2011.

_____. **O desenvolvimento do psiquismo e a educação escolar**: contribuições à luz da psicologia histórico cultural e da pedagogia histórico-crítica. Campinas: Autores Associados, 2013.

_____. Contribuições da psicologia histórico cultural para a Pedagogia Histórico-Crítica. Disponível em: <https://formacaodocente.files.wordpress.com/2012/09/contribuicoes_da_psicologia_historico_cultural_para_a_pedagogia_historico_critica_texto_5.pdf>. Acesso em: dez 2015.

_____. Psicologia histórico-cultural, pedagogia histórico-crítica e desenvolvimento humano.

In: MARTINS, L. M. ; ABRANTES, A. A. FACCI, M. G. D. **Periodização histórico-cultural do desenvolvimento psíquico: do nascimento à velhice**. Campinas, SP: Autores Associados. 2016.

MARX, K. **O capital**. DEVILLE, G. (Trad. Cond.). Bauru, SP: Edipro. 2013. Edição original de 1867.

_____. **Para uma crítica da economia política**. primeira edição de 1859. Disponível em: <<http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/cv000054.pdf>>. Acesso em: jan 2016.

_____. **Manuscrtos Econômico-Filosóficos: Primeiro Manuscrito - Trabalho Alienado**. Disponível em: <<https://www.marxists.org/portugues/marx/1844/manuscrtos/cap01.htm>> . Acesso em: ago 2017.

MAYR, E. **Biologia, ciência única**. São Paulo: Companhia das Letras, 2005.

MELLOUKI, M.; GAUTHIER, C. O Professor e seu Mandato de Mediador, Herdeiro, intérprete e crítico. **Educ. Soc.**, Campinas, v. 25, n. 87, p. 537-571, maio/ago, 2004. Tradução de Alain François.

MONASTA, A. **Antonio Gramsci**. Paolo Nosella (trad.). Recife: Fundação Joaquim Nabuco, Editora Massangana, 2010.

MORI, R. C.; CURVELO, A. A. S. O pensamento de Dermeval Saviani e a educação em museus de ciências. **Educ. Pesqui.**, São Paulo, v. 42, n. 2, p. 491-506, abr./jun. 2016.

MORTIMER, E. F. Construtivismo, mudança conceitual e ensino de ciências: para onde vamos? **Revista Investigações em Ensino de Ciências**, v. 1, n. 1, abr. 1996.

MOURA, C.N.; COMARU, M. W. Pedagogia Histórico-Crítica e Arte sequencial: Metodologias alternativas no ensino de ciências. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, X ENPEC, 2015, Águas de Lindóia, SP. **Anais...** Águas de Lindóia, SP: Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, ABRAPEC, 2015, sem paginação.

MUJICA, P. Entrevista disponível em: <<http://revistaforum.com.br/digital/especial/entrevista-exclusiva-jose-mujica/>>. Acesso em: dez 2015.

NASCIMENTO, M. N. M. **Ensino Médio no Brasil: determinações históricas**. Publ. UEPG Ci. Hum., Ci. Soc. Apl., Ling., Letras e Artes, Ponta Grossa, 15 (1) 77-87, jun. 2007.

OECD. Organisation for Economic Co-operation and Development. Glossary of statistical terms. **Literate, Functionally**. Disponível em: <<https://stats.oecd.org/glossary/detail.asp?ID=1536>>. Acesso em: jan 2016.

OMS. Organização Mundial de Saúde. **Adolescent pregnancy**. Disponível em: <<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs364/en/>>. Acesso em: jun 2017.

OLIVEIRA, B. A. **Fundamentação marxista do pensamento de Dermeval Saviani**. Dermeval Saviani e a educação brasileira: O simpósio de Marília. SILVA JÚNIOR, C. A (org). São Paulo: Cortez Editora, 1994.

OLIVEIRA, M. C. R.; SALAZAR, D. M. Experimentação didática no ensino de química numa perspectiva da Pedagogia Histórico-Crítica. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, IX ENPEC, 2013, Águas de Lindoia, SP. **Atas...** Águas de Lindoia, SP: Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, ABRAPEC, 2013, sem paginação.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação do Paraná. Departamento de educação básica. **Diretrizes Curriculares da Educação Básica: Biologia**. 2008. Disponível em: <http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/diretrizes/dce_bio.pdf>. Acesso em: maio, 2017.

PAGNONCELLI, C. MALACHEN, J. MATOS, N. S. D. **O trabalho pedagógico nas disciplinas escolares: contribuições a partir dos fundamentos da pedagogia histórico-crítica**. Campinas, SP: Armazém do Ipê, 2016.

PASQUALINI, J. C. **Princípios para a organização do ensino na educação infantil na perspectiva histórico-cultural: um estudo a partir da análise da prática do professor**. Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Educação Escolar da Faculdade de Ciências e Letras como requisito parcial para a obtenção do título de Doutor em Educação Escolar, sob orientação do Prof. Dr. Newton Duarte. 2010.

PENELUC, M. C. PINHEIRO, B.C.S.; MORADILLO, E.; Educação ambiental e pedagogia histórico-crítica In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, X ENPEC, 2015, Águas de Lindoia, SP. **Anais...** Águas de Lindoia, SP: Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, ABRAPEC, 2015, sem paginação.

PENHA, A.F.; SILVA, J. L. P. B. Desenvolvimento conceitual de licenciandos em química: a regra do octeto em discussão. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, X ENPEC, 2015, Águas de Lindoia, SP. **Anais...** Águas de

Lindóia, SP: Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, ABRAPEC, 2015, sem paginação.

PEREIRA, L. M. CAMPOS, L. M. L. Pedagogia Histórico-crítica e o papel do ensino de Biologia na formação da concepção de mundo. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO E MARXISMO, VII, 2016, Belém, PA. **Anais...** Belém, PA: Universidade Federal do Pará, 2016.

PIAGET, J.; *et al.* **Abstração reflexionante:** relações lógico-aritméticas e a ordem das relações espaciais. BECKER, F. (trad.). Porto Alegre: Artes Médicas, 1995.

_____. **A Epistemologia Genética.** São Paulo: Abril Cultural, 1983.

PINHEIRO, B. C. S. **Pedagogia histórico-crítica:** na formação de professores de Ciências. 1 ed. Curitiba: Appis, 2016.

PISA. Programme for International Student Assessment. **Results from PISA Brasil – Country Note.** OECD: Organisation for Economic Co-operation and Development., 2012.

POLANCZKY, C. MARMITT, D. B. N.; SANTOS, R. A. A não neutralidade da CT nas configurações curriculares e o enfoque CTS. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, X ENPEC, 2015, Águas de Lindóia, SP. **Anais...** Águas de Lindóia, SP: Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, ABRAPEC, 2015, sem paginação.

POLISELI, L.; OLIVEIRA, E. F.; CHRISTOFFERSEN, M. L. O Arcabouço filosófico da biologia proposto por Ernst Mayr. **Revista Brasileira de História da Ciência**, Rio de Janeiro, v. 6, n. 1, p. 106-120, jan | jun 2013

PORTAL BRASIL. **MEC cria grupo para examinar causa de evasão escolar.** Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/educacao/2013/11/mec-cria-grupo-para-examinar-causa-de-evasao-escolar>>. Acesso em: maio 2015. Publicado: 25/11/2013.

PNHU. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. **Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil 2013.** Disponível em: <<http://www.pnud.org.br/arquivos/idhm-educacao.pdf>>. Acesso em jun, 2015.

PUCCI, B. **Teoria Crítica e Educação:** contribuições da Teoria Crítica para a formação do professor. Disponível em: <<http://www.unimep.br/~bpucci/teoria-critica-e-educacao.pdf>>. Acesso em: jan 2016.

RAW, A. Sistemática biológica no currículo universitário. **Ciência Hoje**, n.190, p.59-61. 2003.

REDE ESCOLA PÚBLICA E UNIVERSIDADE. **Nota Técnica:** Análise da resposta da Secretaria da Educação do Estado de São Paulo (Departamento de Planejamento e Gestão da Rede Escolar e Matrícula – DGREM) à Ação Civil Pública (ACP) movida pelo Ministério Público do Estado de São Paulo e Defensoria Pública do Estado de São Paulo, processo n. 1049683-05.2015.8.26.0053. São Paulo, junho de 2016. Disponível em: <<https://blogdosalomaoximenes.files.wordpress.com/2016/06/nota-tecnica-reorganizacao-2016.pdf>> . Acesso em: Jan 2017

RENAULT, E. **Vocabulário de Karl Marx**. BERLINER, C. (trad.) São Paulo: Editora WMF Martins Fontes, 2010.

REPA, L. **Contradição Performativa**. Curso Livre de Teoria Crítica. Campinas, SP: Papyrus Editora, 2008.

RODRIGUEZ, M. V. **Pesquisa Social:** Contribuições do método materialista dialético. In: O método dialético na pesquisa em educação. CUNHA, C.; SOUSA, J. V.; SILVA, M. A. (orgs). Campinas, SP: Autores Associados, 2014.

ROSSASI, L. B.; POLINARSKI, C. A. **Reflexões sobre metodologias para o ensino de Biologia:** uma perspectiva a partir da prática docente. Porto Alegre: Lume UFRGS, 2011. Disponível em: <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/491-4.pdf>>. Acesso em: maio 2017.

SANTOS, C. S. **Ensino de ciências:** abordagem histórico-crítica. Campinas-SP: Armazém do ipê, 2005.

SANTOS, P. R. O Ensino de Ciências e a Ideia de Cidadania. 2011. Disponível em: <www.hottopos.com/mirand17/prsantos.htm> . Acesso em: fev 2016

SALDAÑA, P. **SP mudará ensino médio público em 2016 e alunos vão escolher disciplinas:** Disponível em: <<http://educacao.estadao.com.br/noticias/geral,sp-mudara-ensino-medio-publico-em-2016-e-alunos-va-escolher-disciplinas,1701001>>. Acesso em junho, 2015.

SAMPAIO, M. M. F.; MARIN, A. J. Precarização do Trabalho Docente e seus Efeitos Sobre as Práticas Curriculares. **Educ. Soc.**, Campinas, vol. 25, n. 89, p. 1203-1225, Set./Dez. 2004

SANTANA, S. C.; BARZANO, M. A. L. Lineana ou Filogenética: qual sistemática biológica é encontrada nos livros didáticos do ensino fundamental? In: ENCONTRO NACIONAL DE

ESTUDANTES DE BIOLOGIA E ENCONTRO REGIONAL DE ESTUDANTES DE BIOLOGIA, 2012. IV Enebio e II Erebio da Regional 4, 2012. **Anais do...** Goiânia, GO, 2012. p. 1-11.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Estado do Governo. **DECRETO N. 34.035**, DE 22 DE OUTUBRO DE 1991. Dispõe sobre a instituição do Projeto Educacional "Escola Padrão" na Secretaria da Educação. 1991. São Paulo: SEE-SP, 1991.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria da Educação do Estado de São Paulo (SEE-SP). **Lei complementar nº 836**, DE 30 DE DEZEMBRO DE 1997. Institui Plano de Carreira, Vencimentos e Salários para os integrantes do Quadro do Magistério da Secretaria da Educação e dá outras providências correlatas. 1997.

_____. Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas. **O currículo na escola média: desafios e perspectivas**. São Paulo: SEE/CENP; Brasília: MEC/SEMTEC/BID, 2004.

_____. **Caderno do professor: biologia, ensino médio - 3a série, volume 1** / Secretaria da Educação; São Paulo: SEE-SP, 2009a.

_____. **Caderno do professor: biologia, ensino médio - 3a série, volume 4** / Secretaria da Educação; São Paulo: SEE-SP, 2009b.

_____. **Resolução SE 70**, de 21-10-2011. Dispõe sobre a instalação de Salas e Ambientes de Leitura nas escolas da rede pública estadual. 2011a.

_____. **Currículo do Estado de São Paulo: Ciências da Natureza e suas tecnologias** /Secretaria da Educação; coordenação geral, Maria Inês Fini; coordenação de área, Luís Carlos de Menezes. – 1. ed. atual. – São Paulo: SEE, 2011b.152 p.

_____. **Resolução SE nº 08**, de 19-1-12. Dispõe sobre a carga horária dos docentes da rede estadual de Ensino. São Paulo: SEE-SP, 2012.

_____. **Reorganização escolar**. Disponível em : <<http://www.educacao.sp.gov.br/reorganizacao-escolar/>>. Acesso em: 30 set 2015a.

SÃO PAULO (Estado). Assembleia Legislativa do Estado de São Paulo. Secretaria Geral Parlamentar. Departamento de Documentação e Informação. **Decreto nº 61.466**, de 02 de setembro de 2015. Dispõe sobre a admissão, a contratação de pessoal e o aproveitamento de remanescentes na Administração direta, indireta e fundacional do Estado. São Paulo: ALESP, 2015b.

SÃO PAULO (Estado). **São Paulo faz escola**. Disponível em: <<http://www.educacao.sp.gov.br/sao-paulo-faz-escola>>. Acesso em : jan 2016.

SAVIANI, D. A filosofia da Educação e o problema da inovação em Educação. In: GARCIA, Walter Esteves (Coord.). **Inovação educacional no Brasil: problemas e perspectivas**. São Paulo: Cortez; Campinas: Autores Associados, 1980. p. 15-29.

_____. **Educação Brasileira: Estrutura e Sistema**. 9. ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2005.

_____. **História das ideias pedagógicas no Brasil**. Campinas – SP: Autores Associados, 2007.

_____. **Pedagogia Histórico-Crítica: primeiras aproximações**. 10 ed. Campinas – SP: Autores Associados, 2008a.

_____. **Escola e democracia**. Edição comemorativa. Campinas – SP: Autores Associados, 2008b.

_____. **Marxismo, Educação e Pedagogia**. In: SAVIANI, D. DUARTE, N. **Pedagogia histórico-crítica e luta de classes na educação escolar**. Campinas: Autores Associados, 2012.

_____. **Educação: Do senso comum à consciência filosófica**. Campinas – SP: 2013. Primeira edição de 1980.

SAVIANI, D.; DUARTE, N. A formação humana na perspectiva histórico-ontológica. In: SAVIANI, D. DUARTE, N. **Pedagogia histórico-crítica e luta de classes na educação escolar**. Campinas: Autores Associados, 2012.

SBPC. Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência. **Nota Pública: Reforma do Ensino Médio**. Disponível em: <<http://www.sbpcnet.org.br/site/noticias/materias /detalhe .php?id=5952>>. Acesso em: maio, 2017.

SILVA, H. R. As contribuições da pedagogia histórico-crítica para o ensino das ciências naturais: teoria da evolução x doutrina criacionista. SEMINÁRIO NACIONAL DO HISTEDBR: “30 ANOS DO HISTEDBR” (1986-2016), X, Campinas, SP, 2016. **Anais...** Campinas, SP: HISTEDBR, 2016.

SOUSA, J. V. Método materialista histórico-dialético e pesquisa em políticas educacionais: uma revelação em permanente construção. In: **O método dialético na pesquisa em**

educação. CUNHA, C.; SOUSA, J. V.; SILVA, M. A. (orgs). Campinas, SP: Autores Associados, 2014.

TEIXEIRA, P. M. M. Educação Científica e Movimento C.T.S. no quadro das tendências pedagógicas no Brasil. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 3, n. 1, p. 88-102, 2003a.

_____. A Educação científica sob a perspectiva da Pedagogia Histórico-Crítica e do movimento C.T.S. no Ensino de Ciências. *Ciência e Educação*. v. 9, n. 2, p. 177-190, 2003b.

_____. **Pesquisa em Ensino de Biologia no Brasil [1972-2004]:** Um Estudo Baseado em Dissertações e Teses. Faculdade Estadual de Campinas. Faculdade de Educação. Tese de Doutorado. 2008.

TEIXEIRA, P. M. M.; OLIVEIRA, F. S. 40 anos de pesquisa em Ensino de Biologia no Brasil: um estudo baseado em dissertações e teses (1972-2011). In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, IX ENPEC, 2013, Águas de Lindoia, SP. **Atas...** Águas de Lindoia, SP: Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, ABRAPEC, 2013, sem paginação.

TEIXEIRA, P. M. M.; VALE, J. M. F. Ensino de Biologia e cidadania: problemas que envolvem a prática pedagógica de educadores. In: NARDI, R. **Educação em ciências: da pesquisa à prática docente.** São Paulo Escrituras Editora, 2010.

TRIPP, D. Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. OLIVEIRA, L. L. (Trad.) **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 443-466, set./dez. 2005

VÁZQUEZ, A. S. **Filosofia e circunstâncias.** Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2002.

_____. **Filosofia da Práxis.** São Paulo: Expressão Popular, 2011.

VASCONCELLOS, Celso dos S. Metodologia Dialética em Sala de Aula. **Revista de Educação**. n. 83, Brasília: AEC, 1992.

VIGOTSKI, L. S. **Pensamento e linguagem.** Edição eletrônica: Ed. Ridendo Castigat Morais, 2001.

ZILLI, B.; et.al. Apropriação teórica e metodológica da Pedagogia Histórico-Crítica na Educação em Ciências. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, X ENPEC, 2015, Águas de Lindoia, SP. **Anais...** Águas de Lindoia, SP:

Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, ABRAPEC, 2015, sem paginação.

WASELFISZ, J. J. **O ensino das ciências no Brasil e o Pisa.:** São Paulo: Sagari do Brasil. 2009.

8. APÊNDICES

Apêndice 1: Quadros com as respostas dos alunos obtidas às questões escritas.

Quadro 7: Respostas individuais e escritas dos alunos (A1 a A38) às questões "O que é espécie?" e "Quando posso considerar que dois seres vivos são da mesma espécie?", recolhidas durante o desenvolvimento da Unidade didática 2 "O conceito de Espécie".

	O que é espécie?	Quando posso considerar que dois seres vivos são da mesma espécie?
A1	Espécie é o que diferencia um ser vivo do outro.	Por sua aparência, seus sistema ósseo, sua inteligência, etc.
A4	São das dois espécies	É possível dois seres vivos serem da mesma espécie
A5	A forma de separar vários tipos de seres vivos diferentes um do outro	Tudo que eles possuem de igual, as suas características.
A6	Acredito que seja o nome dado por ocupações maiores (cientistas) para diferenciar diferentes tipos de seres vivos	Devido suas iguais características (Asas, bico, etc.)
A7	Uma classificação de gêneros, onde são divididos por características semelhantes.	Fazendo teste químicos de comparação
A8	São características comuns que dividem os seres por gênero ou natureza.	Pelas características que os dois apresentam.
A9	Espécie é alguma substância diferente.	Vendo uma substância dele.
A10	Tudo que é vida, comportamento, "moléculas" "átomo, não sei especificar ser vivo em sociedade	Características, aparência, formação, comportamento.
A11	Um tipo de grupo que possuem características semelhantes. Espécie: serve para seres em grupos, qualidade, gênero.	Quando os mesmos são capazes de se reproduzirem, gerando descendentes férteis.
A12	É a diferença de indivíduos.	As diferentes características.
A13	É um tipo de agrupamento de seres vivos.	Posso considerar que dois seres vivos são da mesma espécie pela proximidade biológica entre eles.
A14	Espécie é um modo de classificar os seres vivos, como por exemplo, nós somos seres humanos.	Pelas características físicas, seu modo de viver, apenas ao olhar sabemos de que espécie pertence cada ser vivo, já que nós somos seres racionais e sabemos como reconhecer cada uma.
A15	O que diferencia uma raça da célula.	Podemos identificar pela raça.
A17	Espécie é uma forma de separar diferentes formas de vida que são diferentes uma da outra.	Comparando, só que eles parecem ser iguais. Sua fala ou forma de comunicar e andar.
A18	Espécie é para diferenciar um animal, etc. Para podermos saber a espécie de uma animal, plantas, etc.	Pelos costumes, alimentação.
A19	São características existentes em cada membro.	Sim é possível, por meio de características e por estudos avançados.
A20	É uma divisão em grupo por critérios de semelhança.	Quando podem se reproduzir ou possuem semelhanças em suas estruturas.

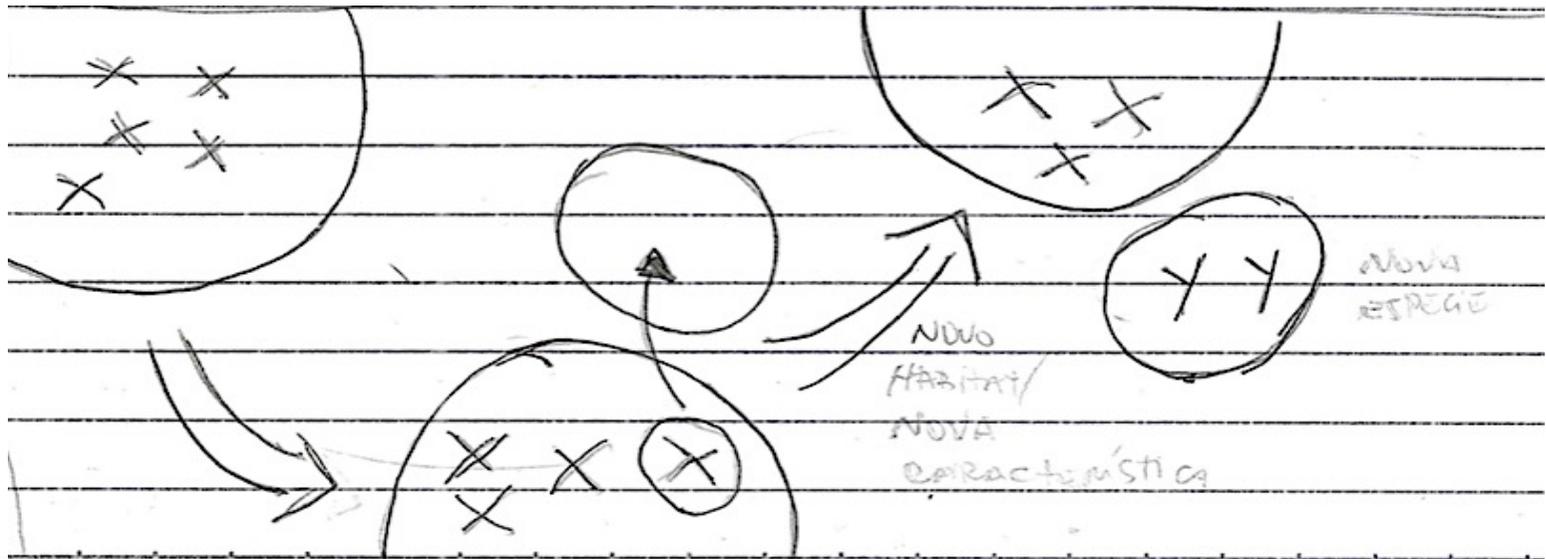
A21	Grupo de pessoas, animais, plantas, etc.	Pelas semelhanças.
A22	São características de gênero, e semelhanças naturais do ser.	pela suas características iguais e semelhantes.
A23	São as características que diferenciam os seres vivos.	Estes levam características semelhantes.
A24	Algo no ser humano individual de cada um. Cada um tem sua espécie.	É possível por causa da inteligência humana, mais com características diferentes.
A26	Espécie é um grupo que diferencia os seres vivos.	Através de suas semelhanças
A28	Um ser vivo diferenciado	Vendo sua aparência
A30	Espécie é um grupo de cada um dos animais.	É possível saber por diferenças de características e com a tecnologia avançada.
A31	Não aprendi ainda	Pelo seu DNA
A34	Espécie são características de uma raça.	Através das características e DNA que elas apresentam.
A35	[Não respondeu]	Quando ambas são iguais
A36	Espécie determina a diferença entre os seres vivos.	É possível saber se dois indivíduos são da mesma espécie através de semelhanças entre eles, o que eles partilham em comum, costumes, modos, fisionomia...
A38	É a definição/divisão de raças e grupos.	Pelas características
Total de alunos que realizaram a atividade: 28 alunos		Estavam presentes mas não realizaram a atividade: A16; A29; Não estavam presentes: A2; A3 ⁶⁴ ; A16; A25; A27; A28; A32; A33;A37

Quadro 8: Respostas individuais e escritas dos alunos (A1 a A38) à questão “Problematize a questão ‘espécie’ quanto à reprodução, questões evolutivas e o surgimento de novas espécies”, recolhida durante o desenvolvimento da Unidade didática 2 “O conceito de Espécie”.

	“Problematize a questão ‘espécie’ quanto à reprodução, questões evolutivas e o surgimento de novas espécies”.
A1	Com o passar do tempo, as diferenças genéticas aumentam até que ocorra o isolamento reprodutivo, e não ocorrerá mais cruzamento entre esta espécie. A evolução nem sempre é para melhor, ela apenas acontece por uma necessidade de ser adaptar, ocorre uma mutação. As novas espécies surgem com o isolamento reprodutivo possam a constituir uma espécie diferentes da sua própria, ocorre um isolamento reprodutivo e uma espécie passa a ser duas diferentes.
A2	Espécie é um dos conceitos centrais na biologia. Nossas espécies não surgem do nada, elas vão se modificando com o tempo, vão se adaptando de acordo com seu habitat.
A4	Espécie é classificar os seres vivos e ele agrupa indivíduos geralmente semelhantes que gerarem descendentes férteis. E tem espécies que tem a mesma espécie. Um bom exemplo deste fato é o que acontece com o cavalo/égua e o jumento e jumenta. Embora possam se reproduzir gerarão filhotes inférteis de burro ou mula. A evolução de novas espécies evoluiu muito entre as espécies entre eles da espécie deles ⁶⁵ .
A6	Espécie como sabemos, é o grupo de classificação dos seres vivos. Agora, o que define que seres são da mesma espécie? De forma resumida, a garantia de que são da mesma espécie é todo e qualquer indivíduo que podem se reproduzir e gerarem seres férteis embora haja minúsculas exceções. Evolutivamente falando, muitas

⁶⁴ A3 é deficiente auditivo e às vezes não participa das atividades regulares da classe. Como previsto pelo Plano de Ensino individualizado, o aluno realiza as atividades com auxílio da intérprete de LIBRAS (Língua Brasileira de Sinais) e consulta a livros e outras fontes de informação e as entregam posteriormente.

⁶⁵ Transcrição confusa do caderno.

	<p>espécies se modificam, através do que chamamos de seleção natural. Um exemplo pode ser apontado é a baleia, que é um mamífero, porém muito mais semelhante que um tubarão do que um tigre, por exemplo; isso ocorre pelo fato de que para sobreviver, ela necessita de características próprias para viver na água, pode-se concluir, então, que analisar espécie com base em semelhanças é um termo demasiado errado. Novas espécies podem aparecer a partir de mudanças durante o tempo, como o próprio ser humano (<i>Homo erectus</i>, <i>Homo neandertal</i> [neanderthalensis], <i>Homo sapiens</i>), são pequenas mudanças quase imperceptíveis que ao longo de um grande período de tempo causa grandes diferenças. Aliás, sozinha uma ideia não pode fazer nada, mas com bastante gente uma ideia pode mudar o mundo.</p>
A7	<p>O conceito básico de espécie é selecionar indivíduos de características semelhantes, mas esta afirmação é atenuada quando tem dois indivíduos de mesma espécie mais distintamente diferente. Bom sendo assim temos mais uma opção por igualar caso haja uma relação sexual e o filho descendente dessa relação for fértil os "pais" pertencem a mesma espécie. Se o acasalamento de espécies diferentes não pode gerar "filhos" férteis, como há nova espécie? Essa pergunta é bem simples de responder.</p> 
A11	<p>Espécie e seus conceitos/ São vários e diferentes, mas/ Nenhum deles são deles são totalmente aceitos/ Porém, entre tantos/ aquele proposto por Ernst Mayr/ Me atinge sem ferir/ Onde, os indivíduos/ Sendo da mesma espécie com sabor de frango⁶⁶/ Ou capaz de fazer uma <i>selfie</i>/ Gere descendente prolífico/ Mas como já mencionado/ Cuidado! Esta ideia não é bem-acabada/ Quando lembramos das bactérias/ organismos que se reproduzem de forma assexuada/ Enfim, por isso que/ Em vários conceitos se chegou/ Para tapar a lacuna/ Que algum outro deixou/ Enquanto isso/ A de Mayr ainda fica/ Sendo aceita pela comunidade científica. (texto em forma de poema entregue datilografado)</p>
A12	<p>Quando pensamos em espécie e o que garante que os seres vivos sejam da mesma espécie, logo imaginamos que são suas características, mas... não! O que garante que dois seres vivos são da mesma espécie é a capacidade de se reproduzirem e gerarem descendentes férteis. A questão evolutiva se dá perante suas necessidades de sobrevivência e ocorre em milhares e milhares de anos. Novas espécies não surgem do nada, elas vão se modificando com o tempo, vão se adaptando de acordo com seu habitat.</p>

⁶⁶ O aluno A11 explica oralmente o trecho: Apesar dos distintos grupos biológicos, uma ancestralidade comum garantiria aos seres características bastante próximas: Aos olhos de um possível predador todos teriam gosto de frango.

A13	Seres vivos de uma mesma espécie podem se reproduzir dando a vida a filhos férteis (observando como um todo), ao contrário de seres de outras espécies; duas espécies diferentes podem possuir características semelhantes porém não terem filhos férteis (existem exceções). Os seres se evoluem com o decorrer de muitos e muitos anos (as vezes milhões), eles evoluem de acordo com a necessidade (seleção natural), como por exemplo as moscas que se evoluíram tanto que hoje estas conseguem sobreviver dentro muitas atuações. O processo de evolução surge de acordo com a necessidade, com a seleção natural, como por exemplo os tentilhões que eram pássaros de uma espécie, porém um teve o bico alongado pois só consumia pequenos grãos e outros teve o bico grande e largo para consumir grãos maiores e se tornaram espécies distintas, pois tinham genes que dispunham a eles a necessidade de mudança.
A14	O conceito de espécie não pode ser definido por características físicas ou DNA, mas sim pela capacidade de se reproduzir e gerar descendentes férteis que possa "dar continuidade" a espécie. Com relação a evolução o ser, conforme o tempo passa, se "adaptar" ao seu espaço de forma que possa sobreviver da melhor forma possível. Já para o surgimento de novas espécies é preciso um isolamento reprodutivo onde duas espécies diferentes possam gerar um novo ser. Porém, para acontecer esta reprodução são necessários milhares de anos.
A15	Algum tempo no planeta a raça humana era considerada macacos, cientistas faziam algumas pesquisas, estudos e tiraram a conclusão que o homem tinha sim alguma descendência do macaco, e sim que pode haver semelhanças entre eles (homem e macaco). Um das semelhanças seria o cóccix que o homem tem no final da coluna, que seria seu rabo. Só que com o passar do tempo as espécies foram evoluindo os homem das cavernas começaram a adquirir habilidades para criar ferramentas para caça e suas formas físicas começaram a mudar, o crânio começou a ficar menos e as habilidades para pensar começou a se desenvolver. Hoje o que diferencia o homem do macaco é a capacidade de poder pensar antes de agir, e isso tudo aconteceu pois começaram a evoluir pelo processo de modificação da natureza.
A16	A questão evolutiva de espécie e evolução é um assunto que vive entrando em conflito, há décadas atrás um determinado grupo de uma espécie se reproduzia, num determinado lugar, até que gerou uma barreira geográfica, formando assim outra espécie. De acordo com alguns cientistas, nós evoluímos de um único ser.
A17	Cada espécie se reproduz entre si com membros de mesma espécie como ocorre com a reprodução de cada um de uma espécie diferente poderá gerar um híbrido que não será fértil. A questão evolutiva pode vir da seleção natural ou se influenciar pelo ambiente ou necessidade formando o ser a se aprimorar. Surgimento de novas espécies depende de sua necessidade e adaptação de ambiente exemplo pássaros em busca de alimento em locais apertados o de bico longo e fino conseguirá alimento os de bico pequeno se espalharam em busca de alimento misturando espécies e surgindo novas, forçando os pássaros da ilha se adaptem.
A19	A capacidade de reproduzir e tornar descendentes férteis é o que garante que dois seres vivos são da mesma espécie. Embora alguns seres vivos não podem gerar filhos férteis por causa da incompatibilidade genética entre dois indivíduos, assim tendo uma espécie nova e conseqüentemente estéril como o cruzamento da égua/jumento tendo o burro, um fruto híbrido. O surgimento de novas espécies, surge com as mudanças que é gerada a cada reprodução, assim, mudando a genética a cada reprodução.
A20	Espécie: Um novo conceito. Pensemos na criação de espécies, esta divisão que cria vínculos entre os seres vivos e que quanto mais analisamos, mais incompletas ficam nossas pesquisas em relação ao que seria o correto e certa maneira de pensarmos em espécies e até mesmo em raças. Pensemos em duas teorias, a evolutiva do homem surgindo aos poucos até se concretizar e evoluir para o que conhecemos como hoje como "ser humano" ou o criacionismo, um Deus ou um ser divino criando o homem, por fim todas as espécies. - Porque não associar ambas as teorias para obter uma certeza fixa e sem variação? Nos temos este poder em nossas mãos, religião ou ciências, todas orgulhosas, não se deixam arriscar a serem contrariadas, a religião adepta ao absolutismo e a ciência unifica-se ao ateísmo ambas defendem seus conceitos, nenhuma disposta a aceitar que talvez as duas seja corretas; A Bíblia fala da criação do mundo mas não tem provas, a ciência tem suas provas mas não o criador, provam o que aconteceu mas não sabem quem fez acontecer, e se o homem realmente evoluiu, mas do barro, ou se Deus criou a primeira espécie e ela evoluiu sem que ninguém percebesse, ou se havia um espécie semelhante ao homem que evoluiu até se extinguir, mas seu material genético em função do barro fez que nova vida se gerasse, talvez os 7 dias da criação, por tradução variada ou pelas mudanças ocorridas não eram talvez 7 dias mas sim 7 etapas que poderíamos associar com explicações científicas, por exemplo que foi escrito na Bíblia foi por inspiração divina, mas foram viagens espirituais, assim poderíamos dizer já que o Pentateuco ⁶⁷ não possui um autor ao certo como ele sabia a história da criação? * Minha ideologia: - Talvez o autor teve uma experiência de viajar

⁶⁷ Trata-se dos 5 primeiros livros da Bíblia: "Gêneses", "Êxodo", "Levítico", "Números" e "Deuteronômio".

	espiritualmente e não saber explicar o que tinha visto; ou então cada vez que a história foi contada algo tinha sido mal explicado (como naquelas brincadeiras de “telefone sem fio”). Na primeira hipótese de viagem espiritual temos o exemplo do apóstolo João que escreveu o Apocalipse. Muitas coisas reveladas a tantas centenas de anos já estão acontecendo, porém quem garante que João ao dizer que viu no fim do mundo um dragão, não se referia a tanques de guerra, nem mesmo a algum robô ou coisas parecidas, na época dele essas coisas além de não existir estavam distante de existir, e se o que ele viu era verdade mas não soube explicar, da forma que a história pode não ter sofrido alterações, o Paraíso, Adão e Eva podem ser como a teoria da caverna de Platão, quem está no Paraíso não conhece a realidade, o homem sair do Paraíso viu que o mundo não era tão lindo quanto parece.
A21	Espécie geralmente é "formada" por um grupo de indivíduos semelhantes, mas não só por suas características físicas, isso não pode definir espécies. A evolução das espécies nem sempre é para melhor, o seja, nem sempre vai favorecer esse grupo, assim como a seleção natural vai selecionar o mais geneticamente favorecido, que mais facilmente irá sobreviver.
A23	O Processo evolutivo é caracterizado pela diferenciação das espécies, esta se refere ao produto infértil de um cruzamento de dois indivíduos com o ancestral em comum, ou seja, os indivíduos só são da mesma espécie quando o produto de seu cruzamento for fértil, para que isso ocorra é necessário um fator limitante o que irá separar os indivíduos da mesma espécie podendo acontecer o afloramento de um genótipo. Estes se adaptam aos meios externos e aquele que tiver menos vantagens serão selecionados.
A26	Sabemos que um indivíduo é da mesma pois eles tem a capacidade de se reproduzirem e gerarem descendentes férteis, quanto a questão evolutiva são as mudanças em cada reprodução, fazendo com que aconteça o surgimento de novas espécies.
A28	Com o passar dos anos, as diferenças genéticas aumentam até que a mesma espécie se modifiquem a ponto de não conseguirem mais se reproduzir. A evolução é uma necessidade de se modificar, surgindo alterações adaptativas que são transmitidas pelos seus descendentes. As novas espécies surgem a partir de uma espécie ancestral, que se modifica pela necessidade de se adaptar a um novo local.
A30	Quando dois seres vivos são da mesma espécie tem a capacidade de se reproduzir e gerarem descendentes férteis, quanto à questão evolutiva, são mudanças genéticas que ocorre em cada reprodução, fazendo com que ocorra o surgimento de uma nova espécie.
A34	Muitas das pessoas acham que o DNA, as características fazem seres ser da mesma espécie, mas não só! O que faz os seres serem da mesma espécie é a capacidade de gerarem descendentes férteis. Espécie é um grupo de classificação dos seres vivos, ele agrupa indivíduos geralmente semelhantes. Caso uma espécie se reproduza com outra, gerarão filhotes inférteis. A questão evolutiva começou a milhares de anos atrás; é a mudança das características hereditárias de uma população, de uma geração para outra. Este processo faz com que as populações de organismos mudem e se diversifiquem ao longo do tempo, fazendo assim a espécie evoluir a cada geração.
A36	O que caracteriza um indivíduo ser de uma determinada espécie é a semelhanças entre os indivíduos. Porém na escala evolutiva, observamos que um ser vivo originado de um mesmo ancestral pode ser diferente, ou seja, não são da mesma espécie. Objetivamente o que qualifica um indivíduo pertencer a tal espécie, reproduzem-se gerando descendentes férteis. A evolução pode ser entendida como a modificação de espécies, onde um grupo que antes partilhavam o mesmo fenótipo, por existir uma barreira geográfica ou outro fator eles se adaptam por exemplo no caso de Darwin quando encontrou os pássaros de Galápagos.
<p>Total de alunos que realizaram a atividade: 21 alunos Estavam presentes mas não realizaram a atividade: A3; A9; A10; A22; Não estavam presentes: A5; A8; A18; A24; A25; A27; A29; A31; A32; A33; A35; A37.</p>	

Quadro 9: Respostas individuais e escritas dos alunos (A1 a A38) à questão “Quais características me definem como sendo da espécie humana?”, recolhidas durante o desenvolvimento da Unidade didática 3 “A Espécie Humana”.

	Quais características me definem como sendo da espécie humana?
A1	As características que me colocam como membro da espécie humana é o jeito de andar, a vida em sociedade, e porque somos a única espécie que raciocina, é inteligente em relação a algumas coisas.
A4	Eu sou ser humano porque eu sou uma espécie.
A5	O fato de ser um ser racional.
A6	Popularmente como características como capacidade mental, fala, etc.
A7	Seres pensantes que possam se comunicar verbalmente, como dedos polegares opositores.
A8	O que nos define como um humano é a capacidade de pensar, fazer coisas, diferenciar o certo do errado.
A9	Alguma substância.
A10	Sou um animal político, possuo pensamento.
A11	Cérebro desenvolvido, capaz de se comunicar através da fala e por símbolos ou escrita. Pole manipular objetos, logo, tem a capacidade de alterar seu ambiente. * Único ser que tem domínio do fogo.
A12	O desenvolvimento maior, a capacidade de falar, pensar.
A14	O poder de raciocinar, de agir e características físicas.
A15	Por ter noção daquilo que faço.
A17	Nossa feição, fala, jeito de agir, andar e se reproduzir, o ser humano é racional.
A18	Seu estilo de vestir a vestimenta, costume, alimentação, jeito de andar, etc.
A19	O modo de falar, como me comunico, como ando, as minhas características físicas entre outros.
A20	A forma física, os sistema respiratório, digestório, circulatório, entre outros, a forma desenvolvida do cérebro e a maneira em que se comunica e consegue agrupar e se organizar, não possui um instinto selvagem mais, é socialmente habitável.
A21	Capacidade de pensar racionalmente.
A22	Características de órgãos e de formação.
A23	Nós somos os únicos que raciocinam.
A24	Por causa da feição humana, todos com as mesmas funções, mas com características diferentes.
A26	Pelo modos de agir, falar e pensar como os outros seres humanos.
A28	Aparência, forma e DNA.
A29	O DNA e as características de um ser humano.

A30	Pelo comportamento e nosso jeito de ser e agir.
A31	Porque somos animais inteligentes.
A34	DNA, maneira de comunicar, o jeito de andar (postura).
A36	As características que me classificam como ser humano é a capacidade de pensar, por ser um "ser" mais evoluído, a fisionomia, capacidade de andar sobre suas pernas, entre outros.
A38	A formação do corpo, a fala, pois o ser humano são os únicos que se comunicam através da fala, é a única espécie racional.
Total de alunos que realizaram a atividade: 28 alunos Estavam presentes mas não realizaram a atividade: A13; A16; A37 Não estavam presentes: A2; A3; A25; A27; A32; A33; A37.	

Apêndice 2- Termo de Consentimento de Participação Livre e Espontânea

Prezados Pais e/ou responsáveis

Eu, a Prof. Raquel Sanzovo Pires de Campos estou realizando a pesquisa intitulada “**A perspectiva histórico-crítica e prática docente de ensino de Biologia**” junto ao programa de Pós-Graduação em Educação para Ciência – UNESP – Bauru, que tem por objetivo analisar as possibilidades e limites da prática do professor no ensino de Biologia.

Para sua realização será necessária a utilização de dados levantados nas atividades escolares elaboradas pelos alunos e/ou debatidas oralmente em sala de aula. Neste sentido, gostaria de contar com a sua participação. A identidade de seu filho(a) e a instituição educacional a qual pertence serão preservadas e não serão divulgadas em nenhum momento.

A participação no projeto apresentado acima não gera ônus nem pagamento ou reembolso para o aluno.

Atenciosamente,

Local, 01 de setembro de 2015.

Raquel Sanzovo Pires de Campos

Nome do aluno: _____

Nome do responsável: _____

Declaro que as informações fornecidas por mim são verdadeiras e com a assinatura abaixo, declaro, ainda, meu consentimento em participar do estudo intitulado “**A perspectiva histórico-crítica e prática docente de ensino de Biologia**”

Assinatura do responsável

Apêndice 3- Ofício de solicitação do desenvolvimento da pesquisa à direção da escola.

Prezado(a) Sr(a).

Solicito autorização para desenvolver, entre os alunos do 3º ano do Ensino Médio desta unidade escolar, o Projeto de Pesquisa de doutoramento intitulado “A perspectiva histórico-crítica e prática docente de ensino de Biologia” junto ao programa de Pós-Graduação em Educação para Ciência – UNESP – Bauru, que tem por objetivo analisar as possibilidades e limites da prática do professor no ensino de Biologia.

O período para desenvolvimento do mesmo deverá ocorrer nos meses de setembro e outubro de 2015.

Para sua realização será necessária a utilização de dados levantados nas atividades escolares elaboradas pelos alunos e debatidas oralmente em sala de aula. Também será solicitado “Termo de Consentimento de Participação Livre e Esclarecida” aos pais e responsáveis declarando consentimento da participação dos alunos no estudo.

A identidade da instituição educacional e dos alunos participantes serão preservadas e não serão divulgadas em nenhum momento.

No aguardo de seu parecer,

Local, 01 de setembro de 2015.

Atenciosamente,

Prof. Raquel Sanzovo Pires de Campos

Apêndice 4- Resumo do Conteúdo Programático e das Atividades Desenvolvidas (Anotações em Diário de Classe).

06 RESUMO DO CONTEÚDO PROGRAMÁTICO E DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS	
<p><u>Agosto</u></p> <p>04. Aspectos comparativos entre os organismos 04. Aspectos comparativos entre os organismos. 11. Digestão humana e sistemas digestivos. 11. Digestão humana e sistemas digestivos. 18. Trabalho em grupo: digestão. 18. Trabalho em grupo: digestão.</p> <p><u>Setembro</u></p> <p>01. Principais funções vitais dos organismos 01. Relações entre sistemas e órgãos. 08. Regeneração dos conteúdos 08. Trabalho para avaliação de Digestão e funções vitais. 15. Avaliação individual 15. Conclusão da avaliação e recuperação dos conteúdos. 22. Introdução à Taxonomia e Sistemática Biológica. 22. Sistema de classificação binominal 29. Manipulação em papel de EE. Pádua, Aquino e construção de organização local 29. Manipulação em papel de EE. Pádua, Aquino e construção de organização local</p> <p><u>Outubro</u></p> <p>06. Apresentação "Mediação e Linguagem do Projeto" "Superação Jovem" - Sala de Leitura e Homagem aos dias do professor. 06 "Mediação e Linguagem" e Homagem aos profiss</p>	<p><u>Outubro</u></p> <p>13. Conselho de classe / Mãe e pai. 13. Conselho de classe / Mãe e pai. 20. Palestra "Estrutura Familiar, com o pastor Adriano Firmino, membro do CONSEG (Conselho Comunitário de Segurança de Agudos). 20. Palestra CONSEG. 27. Taxonomia e Sistemática: retomada e sistematização dos idiomas. 27. Fotor para a formatura - Saída coletiva!</p> <p><u>Novembro</u></p> <p>03. O conceito de espécie 03. O conceito biológico de espécie e o seu processo evolutivo. 10. A espécie humana - características biológicas 10. A espécie humana - dimensão histórica do ser humano e debate. 17. Elaboração de cartazes para a temática espécie humana. 17. Elaboração de cartazes 24. Avaliação do SAESP 24. Avaliação do SAESP.</p> <p><u>Dezembro</u></p> <p>01. Retirada de dúvidas e conclusão do SAESP. 01. Retirada de dúvidas e conclusão do SAESP. 08. Fechamento das atividades e atividades de recuperação. 08. Recuperação dos conteúdos. 15. Colação de grau. 15. Colação de grau.</p>

Apêndice 5- Atividades Desenvolvidas

(Anotações aos moldes de “Notas de campo” do pesquisador).

Unidade 1

A primeira ação didática ocorreu no dia 22 de setembro de 2015 e se constituiu em duas aulas consecutivas de cinquenta minutos separadas entre si por um intervalo de 15 minutos. Uma posterior retomada da temática foi necessária em mais um aula de cinquenta minutos acrescida ao planejamento inicial em 27 de outubro de 2015 pela quebra da linearidade promovida pela inserção de projetos extracurriculares. As atividades propostas se iniciaram com o levantamento oral das questões e as demandas despontadas pelos alunos para o tema (O que é classificar? Para que classificar seres vivos? O que é taxonomia? O que é sistemática?) e elaboração pela professora em quadro negro de Fluxograma da prática social inicial do conteúdo e do que fora apresentado pelos alunos. Na aula seguinte, retomo a discussão. Objetivando a apropriação, por parte dos alunos das ferramentas taxonômicas e de classificação que foram elaboradas cientificamente, foi apresentada a sistematização das ideias e retomada da aula anterior, equacionamento das questões postas à temática. Em seguida, houve a apresentação oral do conteúdos científicos relacionados ao sistema de classificação proposto por Lineu⁶⁸ para a nomenclatura de uma espécie (nomenclatura binominal, destaques textuais, latim como opção de idioma prioritário, etc.). No dia 27 de outubro, terceira aula, também por debate oral, foi proposta a identificação dialética das questões que são postas pela prática social, de percepção de suas partes, de desmonte da totalidade rumo à compreensão de cada um de seus aspectos (Qual a importância da padronização de um nome universal para os seres vivos? Porque não optar por nomes populares ao invés dos cientificamente aceitos? Qual poderia ser a língua oficial para esta padronização?) Como fechamento, foi elaborado uma síntese no quadro negro, com a manifestação coletiva dos alunos sobre a temática aprendida e discutida, com registro, em caderno, pelos alunos.

Unidade 2

A aula “o conceito de espécie” se iniciou com a identificação da prática social inicial e das demandas despontadas para o tema por meio de levantamento individual e por escrito por meio das questões: “O que é espécie? Quando posso considerar que dois seres vivos são da mesma espécie?” Com objetivo de promover a ascensão do conhecimento de senso comum ao conhecimento cientificamente elaborado, seguiu-se a atividade com a problematização oral da temática “espécie” por meio de debate coletivo e mediação do professor, identificando gradualmente dificuldades nas resoluções propostas pelos alunos (Determinação genética? Número de cromossomos? aparência física dos indivíduos? Possibilidade de reprodução? Como determinar o surgimento de uma nova espécie para a ciência? Como definir biologicamente uma espécie considerando a reprodução de híbridos?). Consecutivamente, se proporcionou a instrumentalização dos conteúdos com apresentação o conceito biológico de

⁶⁸ Relativo ao naturalista sueco Carl von Linné (1707-1778), que fixou as bases da nomenclatura biológica moderna, segundo a qual cada espécie deve ser referida por um binômio latino exclusivo. Anteriormente a Lineu, as espécies eram descritas por expressões polinomiais. Seu mérito está no fato de estabelecer como padrão a nomenclatura binomial, adotar o latim como língua padrão universal, nos textos usados para registrar, e dar a conhecer aos interessados, as espécies descritas. Antes disso, os autores costumavam usar seu próprio idioma, o que só dificultava a comunicação e o entendimento entre autores de línguas diferentes. (COSTA; EITERER; PALEARI, 2011).

espécie, à exemplo das espécies híbridas. Foram realizadas considerações a respeito da dimensão científica do conceito e exposição das particularidades presentes neste tema com busca da superação da essência metafísica do enfoque tipológico de espécie no qual os indivíduos são arbitrariamente ideais, constantes, imutáveis. Posteriormente, promoveu-se a construção coletiva de síntese sobre o conceito biológico de espécie. Após intervalo, reiniciei a aula, fazendo revisão do discutido anteriormente e continuei levantando novas contradições apontadas para o conceito de espécie por meio da apresentação da problemática relativa à localização espaço temporal de uma espécie e seu processo evolutivo. Busquei apresentar o enfoque evolutivo presente no conceito de espécie o qual só é possível compreender por meio da superação do enfoque tipológico.

Unidade 3

A primeira atividade de mediação com a temática “a espécie humana” realizada buscou identificar como os alunos compreendem a especificidade da espécie humana, por meio da pergunta inicial: “Quais características me definem como sendo da espécie humana?”. Discutindo oralmente com os alunos, elabora-se fluxograma com as características diferenciais entre os humanos, primatas e outros seres vivos. Após o primeira aula se encerrar e os alunos retornarem do intervalo, retomo à discussão encaminhando para uma compreensão menos biologicamente determinada de ser humano. Posteriormente, diferencio o consumo de um objeto natural por um animal, ao da apropriação que o ser humano realiza por meio de atividade vital. Retomo a discussão apontando a complexidade da questão racial e concluo a aula solicitando novamente a elaboração, em quadro negro, de um texto coletivo sintetizando as ideias apresentadas e discutidas em aula. Ao final da atividade de síntese, proponho, para a próxima aula, a elaboração de cartazes com temática ampla “a espécie humana” para posterior exposição dos mesmos no pátio escolar. Solicito para que já comecem a se organizem em grupos, deixando-os livres para escolha do número de integrantes e subtemas possíveis a serem trabalhados. A aula se encerra e é retomada na semana seguinte no laboratório didático e, já com grupos e subtemas definidos pelos alunos, sistematizo na lousa a organização sugerida e distribuo as cartolinas e disponho em bancada os materiais que poderão ser utilizados.

A21	1	X	X	0	0	1	1	1	0	1	1	6	Não
A22	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	2	Sim
A23	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	7	Sim
A24	1	0	0	0	0	1	X	X	0	1	0	3	Não
A25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	Sim
A26	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	4	Sim
A27	0	1	0	X	X	X	X	X	X	X	0	1	Não
A28	0	1	1	X	X	X	1	1	0	1	1	6	Não
A29	X	X	X	0	1	0	X	X	0	1	1	3	Não
A30	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	4	Sim
A31	X	X	X	X	0	1	X	1	1	1	0	4	Não
A32	1	1	1	0	X	X	X	1	1	X	1	6	Não
A33	1	0	0	0	0	X	X	1	0	X	1	3	Não
A34	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	4	Sim
A35	X	X	X	X	0	1	0	1	0	0	1	3	Não
A36	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11	Sim
A37	X	X	X	X	X	X	X	0	0	X	1	1	Não
A38	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	6	Não
Total	14	13	13	7	12	28	21	18	17	27	33	203	-

O número "1" (um) representa os alunos que estavam presentes no dia e realizaram a atividade; "0"(zero) representa aqueles que estavam presentes, mas não realizaram a atividade proposta; os alunos que não estavam presentes foram representados por "x". Foram selecionados para as entrevistas os 08 alunos que estiveram presentes em todas as aulas e mais participaram das atividades e os 08 alunos que estiveram presentes em todas as aulas e menos participaram das atividades. Atividade 1: Resposta à questão "O que é espécie" e "Quando posso considerar que dois seres vivos são da mesma espécie?"; Atividade 2: "Problematize a questão 'espécie' quanto à reprodução, questões evolutivas e o surgimento de novas espécies". Atividade 3: Resposta à questão "Quais características me definem como sendo da espécie humana?".

Apêndice 7- Roteiro Semiestruturado de entrevista.

1. Durante este ano, foi possível perceber a atuação (a mediação) dos professores no processo de transformação social?

- Quem?
- Como?
- Em que ações? Em quais momentos?
- E em sala de aula, dá pra observar isso?
- Os conceitos científicos de Biologia apresentados em sala de aula auxiliam nisso? Como? Por quê?

2. O que é ciência para você?

- Ela é diferente de outras matérias? Por quê?
- Há regras que regem o pensamento científico?
- A ciência é contraditória, então?

3. O que é Biologia?

- Ela é diferente de outras matérias? Por quê?
- Existem “leis universais” para a biologia?
- Ela pode errar? Por quê? Dê um exemplo
- Você gosta de biologia? Por quê?
- No que as aulas de Biologia auxiliam na compreensão sobre o mundo?

4. O que pensam sobre a escola?

- Como avaliariam a formação de vocês?
- Modificariam algo?

Apêndice 8- Lista de publicações encontradas nos levantamentos realizados.

Quadro 11: Publicações localizadas na busca pelo termo “Pedagogia Histórico-crítica” entre os campos “Título” e “palavra-chave”, nos periódicos nacionais avaliados como A1 e A2 pelo *Qualis* da CAPES de 2014, tal como realizado por Zilli et. al (2015), nos anos de 2015 e 2016.

	Periódico	Ano	Título da Publicação
-	Ciência e Educação”	2015	Sem resultados
-		2016	Sem resultados
-	“Investigações em Ensino de Ciências”,	2015	Sem resultados
-		2016	Sem resultados
-	“Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências”,	2015	Sem resultados
-		2016	Sem resultados
-	“Revista Brasileira de Ensino de Física”	2015	Sem resultados
-		2016	Sem resultados
-	“Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências”	2015	Sem resultados
-		2016	Sem resultados

Quadro 12: Publicações localizadas na busca pelo termo “Pedagogia Histórico-crítica” entre os campos “Título”, “palavra-chave” e “Resumo” nos anais do evento X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, (X ENPEC, 2015), referência do artigo no evento, autores e respectivo título.

	Referência	Autores	Título da Publicação
1	R0081-1	BORGES, E. R. PINHEIRO, B.C.S.; MORADILLO, E. A	“Pedagogia Histórico-Crítica e o Ensino de Estequiometria no Ensino Médio: a incorporação de conceitos científicos numa perspectiva contextual”
2	R0277-1	PENHA, A.F.; SILVA, J. L. P. B.	“Desenvolvimento conceitual de licenciandos em química: a regra do octeto em discussão”
3	R0278-1	MOURA, C.N.; COMARU, M. W.	“Pedagogia Histórico-Crítica e Arte sequencial: Metodologias alternativas no ensino de ciências”
4	R0296-1	PENELUC, M. C. PINHEIRO, B.C.S.; MORADILLO, E.	“Educação ambiental e Pedagogia Histórico-crítica”
5	R0607-1	BUFFON, A.D. <i>et al.</i>	“Pedagogia Histórico-Crítica e Ensino de Física: uma Proposta de Sequência Didática”.
6	R0852-1	CUNHA, B. M.; SILVA, J. L. P. B.	“A formação crítico-pedagógica de professores e professoras”
7	R1070-1	LIMA, C.; PINHEIRO, B.C.S.; MORADILLO, E.F.	“A apropriação dos conceitos Ácidos e Bases e a Pedagogia Histórico-Crítica: uma interlocução em sala de aula”
8	R2036-1	ZILLI, B.; et.al.	“Apropriação teórica e metodológica da Pedagogia Histórico-Crítica na Educação em Ciências”

Quadro 13: Publicações localizadas na busca pelo termo “Histórico-crítica” e “ciências” entre os campos “Título”, “palavra-chave” e “Resumo” no portal do *Scielo* em 2016.

	Autores	Título da Publicação	Local da publicação
1	MORI, R. C.; CURVELO, A. A. S.	O pensamento de Dermeval Saviani e a educação em museus de ciências.	Revista Educação e Pesquisa, São Paulo, v. 42, n. 2, p. 491-506, abr./jun. 2016.

Quadro 14: Publicações localizadas na busca pelo termo “Histórico-crítica” e “Biologia: entre os campos “Título”, “palavra-chave” e “Resumo” no portal do *Scielo*.

	Autores	Título da Publicação	Local da publicação
-	Sem resultados		

Quadro 15: Publicações localizadas na busca pelo termo “Histórico-crítica” e “biologia” entre os campos “Título”, subtítulo, “palavra-chave” e “Resumo” no portal “Google Acadêmico”.

	Autores	Título da Publicação	Local da publicação
1	SILVA, H. R.	“As contribuições da pedagogia histórico-crítica para o ensino das ciências naturais: teoria da evolução x doutrina criacionista”.	X Seminário Nacional do HISTEDBR: “30 anos do HISTEDBR (1986-2016), 2016.
2	ROSSASI, L. B.; POLINARSKI, C. A. .	“Reflexões sobre metodologias para o ensino de biologia: uma perspectiva a partir da prática docente”.	Revista Lume UFRGS (2011).
3	LIMA, J. M. M.; et al.	“Aproximação entre a teoria histórico-crítica e a aprendizagem significativa: uma prática pedagógica para o ensino de Biologia”	Aprendizagem significativa em revista– v2(2), pp. 54-64, 2012
4	MARTINIANO, E. ROCHA, Z. F. D. C.	“Disponibilização de um ambiente virtual de ensino e aprendizagem: o uso do Moodle na disciplina de Biologia”.	Revista Polyphonia, v. 26/2, jul./dez. 2015
5	PEREIRA, L. M.; CAMPOS, L. M. L.	“Pedagogia Histórico-crítica e o papel do ensino de biologia na formação da concepção de mundo”	Anais do VII Encontro Brasileiro de Educação e Marxismo, Belém, Universidade Federal do Pará, maio de 2016.
6	Secretaria De Educação Do Estado do Paraná. (PARANÁ, 2008)	“Diretrizes Curriculares da Educação Básica: Biologia” do Estado do Paraná: Biologia	Documento público.

9. ANEXOS

Anexo 1 – Poema aluno

Espécie e seus conceitos
São vários e diferentes, mas
Nenhum deles são totalmente aceitos

Porém, entre tantos
Aquele proposto por
Ernst Mayr
Me atinge sem ferir

Onde, os indivíduos
Sendo da mesma espécie
Com sabor de frango
Ou capaz de fazer uma selfie
Gere descendente prolífico

Mas como já mencionado
Cuidado!
Esta ideia não é bem-acabado
Quando lembramos das bactérias
Organismos que se reproduzem
De forma assexuado

Enfim, por isso que
Em vários conceitos se chegou
Para tapar a lacuna
Que algum outro deixou
Enquanto isso
A de Mayr ainda fica
Sendo aceita pela
Comunidade científica

Anexo 2 – Pauta Aula de Trabalho Pedagógico Coletivo

PAUTA - ATPC dias 19 e 20 de Outubro de 2015.

- Palavra da Direção.

Leitura prazerosa: **A Verdadeira Filosofia de Vida**

Trabalhar com nobreza, esperar com sinceridade, sentir as pessoas com ternura, esta é a verdadeira filosofia.

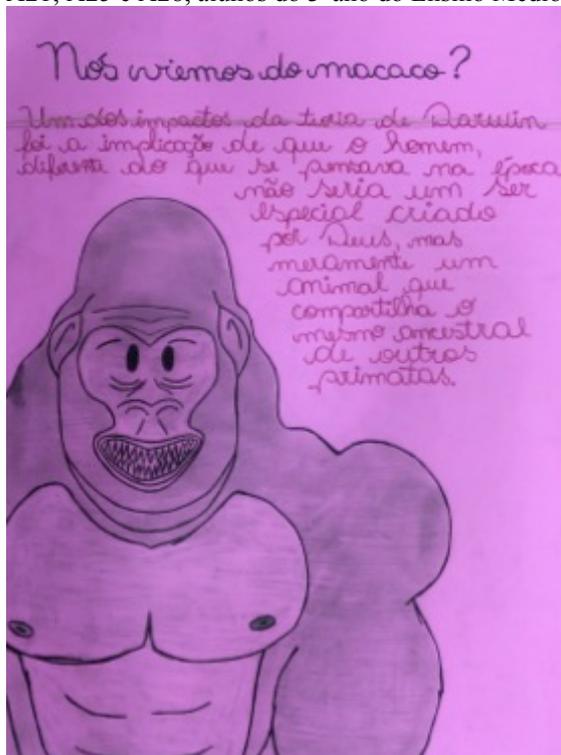
- 1 - Não tenhas opiniões firmes, nem creias demasiadamente no valor das tuas opiniões.
- 2 - Sê tolerante, porque não tens certeza de nada.
- 3 - Não julgues ninguém, porque não vês os motivos, mas sim os actos.
- 4 - Espera o melhor e prepara-te para o pior.
- 5 - Não mates nem estragues, porque não sabes o que é a vida, excepto que é um mistério.
- 6 - Não queiras reformar nada, porque não sabes a que leis as coisas obedecem.
- 7 - Faz por agir como os outros e pensar diferentemente deles.

Fernando Pessoa, 'Anotações de Fernando Pessoa (sem data)'

- Acertos nos cadernos de notas.
- Prova Brasil – 9ºs Anos – previsto para 3/11/2015 à 13/11/2015 (Simulado).

Anexo 3 – Cartazes elaborados pelos alunos para a temática “a espécie humana”.

Figura 8: Cartaz “Nós viemos do macaco?” elaborado em sala de aula pelo Grupo 1, pelos integrantes: A1; A2; A21; A25 e A28, alunos do 3ºano do Ensino Médio.



Grupo 1 - “Nós viemos do macaco?”

“Um dos impactos da teoria de Darwin foi a implicação de que o homem, diferente do que se pensava na época não seria um ser especial criado por Deus, mas meramente um animal que compartilha o mesmo ancestral de outros primatas”

Cartaz elaborado pelos alunos A1; A2; A21; A25 e A28.

Figura 9: Cartaz “Objetos e objetivos” elaborado em sala de aula pelo Grupo 2, pelos integrantes: A14; A37, alunos do 3ºano do Ensino Médio.

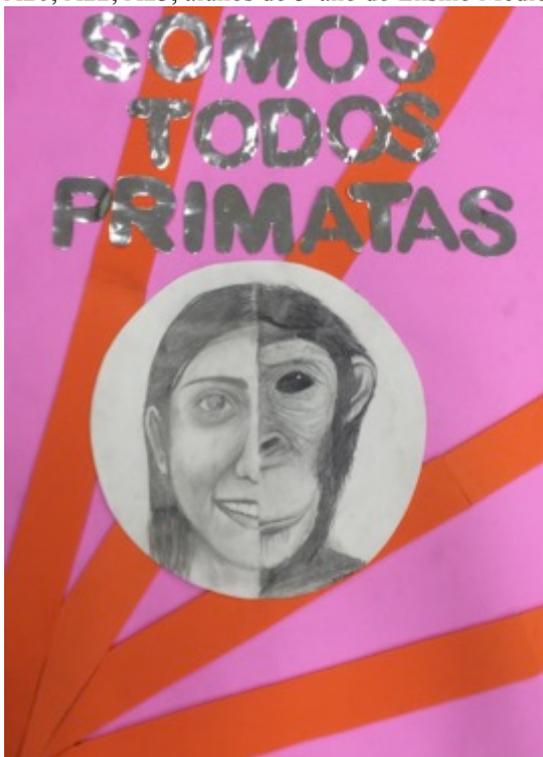


Grupo 2 - “Objetos e Objetivos”

“A espécie humana constrói objetos, objetos transformam a natureza, natureza modificada transforma o ser humano”

Cartaz elaborado pelos alunos A14 e A37.

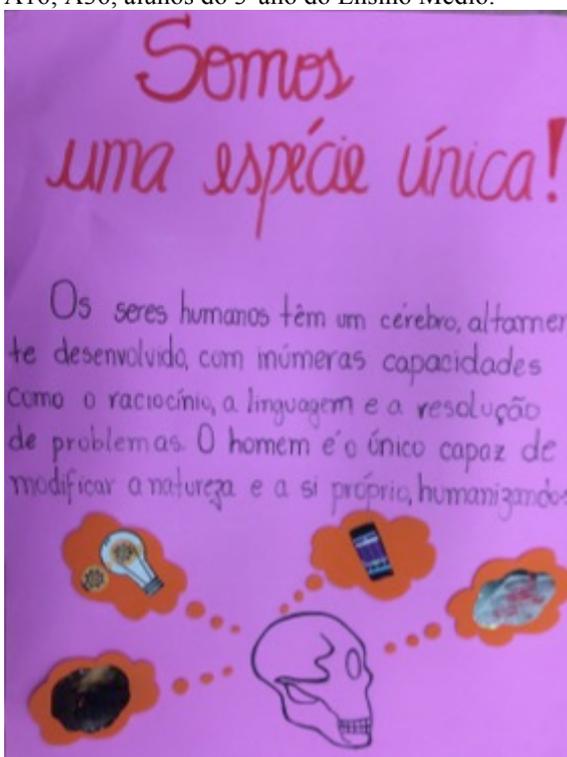
Figura 10: Cartaz “Somos todos primatas?” elaborado em sala de aula pelo Grupo 3, pelos integrantes: A11; A20; A22; A23, alunos do 3ºano do Ensino Médio.



Grupo 3- “Somos todos primatas”

Cartaz elaborado pelos alunos A11; A20; A22; A23.

Figura 11: Cartaz “Somos uma espécie única!” elaborado em sala de aula pelo Grupo 4, pelos integrantes: A12; A16; A36, alunos do 3ºano do Ensino Médio.

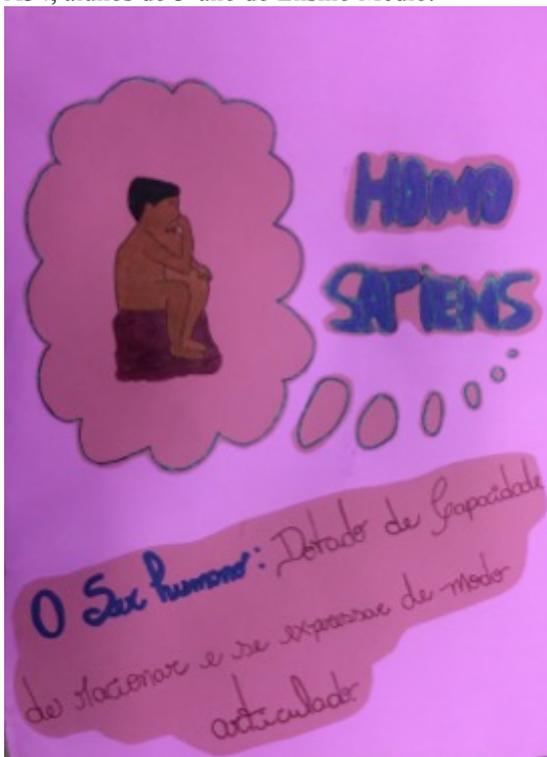


Grupo 4- “Somos uma espécie única!”

“Os seres humanos têm um cérebro altamente desenvolvido com inúmeras capacidades como o raciocínio, linguagem e a resolução de problemas. O homem é o único capaz de modificar a natureza e a si próprio, humanizando-se”.

Cartaz elaborado pelos alunos A12; A16; A36

Figura 12: Cartaz “*Homo sapiens*” elaborado em sala de aula pelo Grupo 5, pelos integrantes A4; A19; A30; A34, alunos do 3ºano do Ensino Médio.

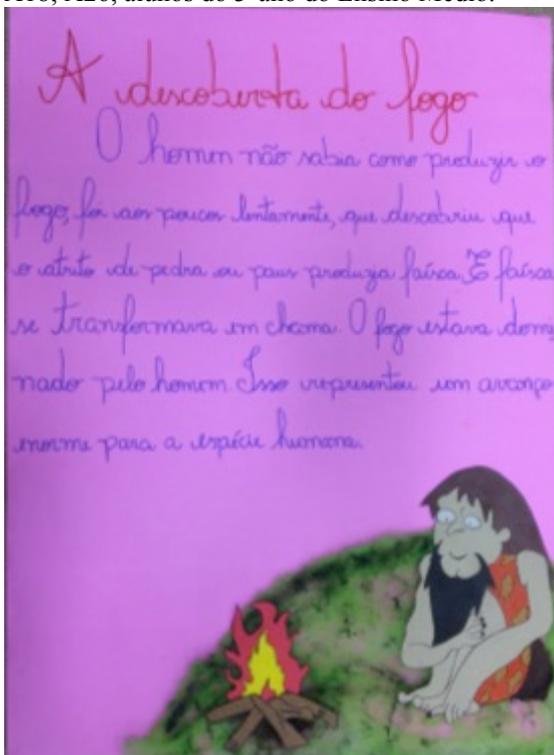


Grupo 5- “*Homo sapiens*”

“O ser humano: dotado de capacidade de raciocinar e se expressar de modo articulado”.

Cartaz elaborado pelos alunos A4; A19; A30; A34.

Figura 13: Cartaz “A descoberta do fogo” elaborado em sala de aula pelo Grupo 6, pelos integrantes: A3; A13; A18; A26, alunos do 3ºano do Ensino Médio.

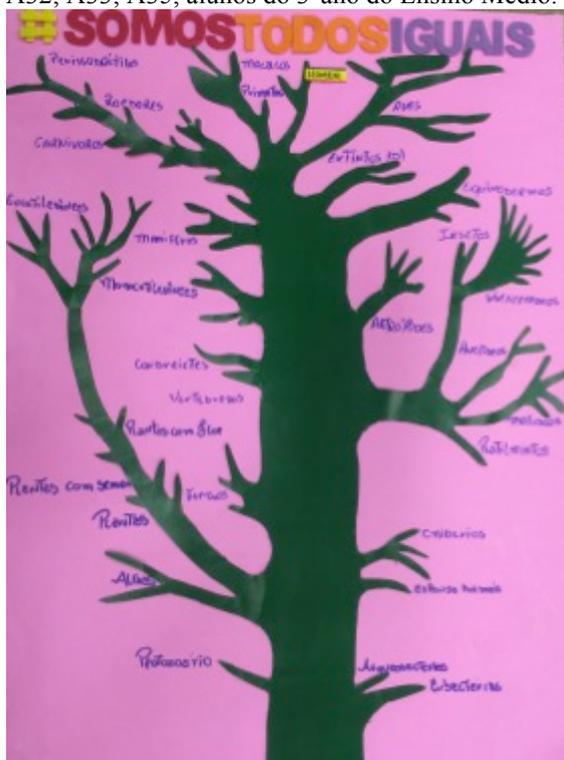


Grupo 6- “A descoberta do fogo”

“O homem não sabia como produzir o fogo, foi aos poucos lentamente, que descobriu que o atrito de pedra os paus produzia faísca. E faísca se transformava em chama. O fogo estava dominado pelo homem. Isso representou um avanço enorme para a espécie humana”.

Cartaz elaborado pelos alunos A3; A13; A18; A26.

Figura 14: Cartaz “#Somos todos iguais” elaborado em sala de aula pelo Grupo 7, pelos integrantes: A9; A29; A32; A33; A35, alunos do 3ºano do Ensino Médio.



Grupo 7- “# Somos todos iguais”

Cartaz elaborado pelos alunos A9; A29; A32; A33; A35.

Figura 15: Cartaz “Um ser social” elaborado em sala de aula pelo Grupo 8, pelos integrantes: A24 e A38, alunos do 3ºano do Ensino Médio.

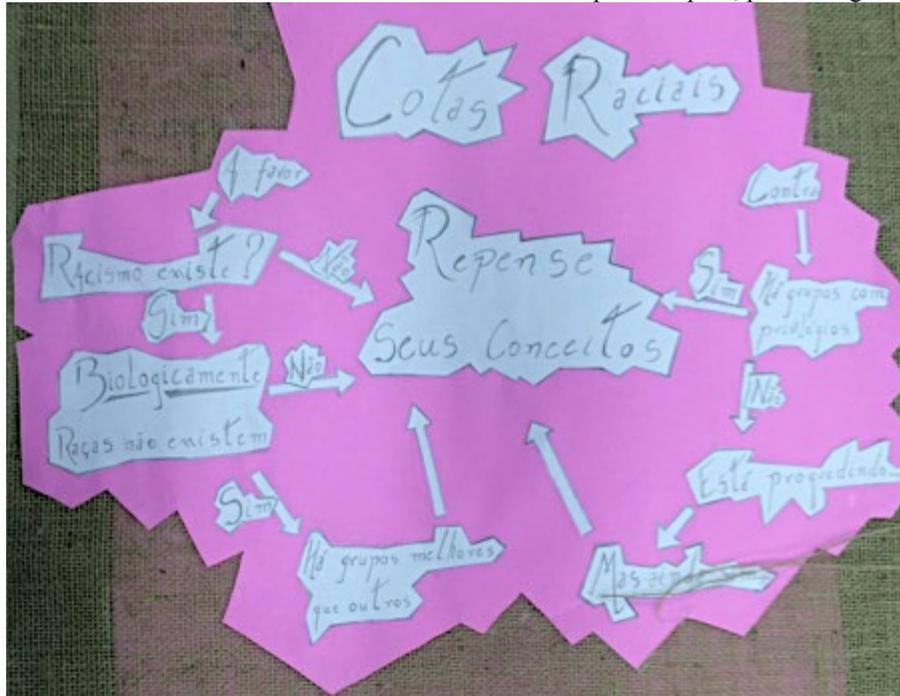


Grupo 8 - “Um ser social”

“Como a maioria dos primatas o ser humano é um ser social: Se agrupa para viver em sociedade. As classes sociais, no entanto, não fazem parte da natureza humana. Então porque elas existem?”

Cartaz elaborado pelos alunos A24 e A38.

Figura 16: Cartaz “Cotas Raciais” elaborado em sala de aula pelo Grupo 9, pelos integrantes: A6; A7; A8; A10; A15 e A17 , alunos do 3ºano do Ensino Médio.



Grupo 9- “Cotas raciais”

- A favor
 - Racismo existe? Sim/Não
 - Sim. Biologicamente raças não existem. Sim/Não
 - Não. Repense seus conceitos.
 - Sim. Há grupos melhores que outros. Repense seus conceitos.
- Contra
 - Há grupo com privilégios. Sim/Não
 - Sim. Repense seus conceitos.
 - Não. Está progredindo. Mas ainda sim. Repense seus conceitos.
 -

Cartaz elaborado pelos alunos A6; A7; A8; A10; A15 e A17.