



**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO PARA A CIÊNCIA –  
FACULDADE DE CIÊNCIAS,  
UNIVERSIDADE ESTADUAL “JÚLIO DE MESQUITA FILHO” -  
UNESP/BAURU**

**FLÁVIO HENRIQUE CHAVES FILHO**

**ENSINO DE EVOLUÇÃO E O CURRÍCULO DE SÃO  
PAULO: APONTAMENTOS A PARTIR DA PEDAGOGIA  
HISTÓRICO-CRÍTICA**

**BAURU  
2023**

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO PARA A CIÊNCIA –  
FACULDADE DE CIÊNCIAS,  
UNIVERSIDADE ESTADUAL “JÚLIO DE MESQUITA FILHO” -  
UNESP/BAURU**

**FLÁVIO HENRIQUE CHAVES FILHO**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência, da Faculdade de Ciências da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Campus de Bauru, como requisito para obtenção do título de Doutor em Educação para a Ciência.

Área de concentração: Ensino de Ciências.

Orientador: Prof. Dr. Renato Eugênio da Silva Diniz.

**BAURU  
2023**

C512e

Chaves Filho, Flávio Henrique

Ensino de Evolução e o Currículo de São Paulo : apontamentos a partir da Pedagogia histórico-crítica / Flávio Henrique Chaves Filho.

-- Bauru, 2023

218 p.

Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista (Unesp),  
Faculdade de Ciências, Bauru

Orientador: Renato Eugênio da Silva Diniz

1. ensino de Evolução Biológica. 2. Pedagogia histórico-crítica. 3.  
Currículo escolar. 4. ensino de Biologia. I. Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca da Faculdade de Ciências, Bauru. Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.

**ATA DA DEFESA PÚBLICA DA TESE DE DOUTORADO DE FLÁVIO HENRIQUE CHAVES FILHO, DISCENTE DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO PARA A CIÊNCIA, DA FACULDADE DE CIÊNCIAS - CÂMPUS DE BAURU.**

Aos 31 dias do mês de maio do ano de 2023, às 09:00 horas, por meio de Videoconferência, realizou-se a defesa de TESE DE DOUTORADO de FLÁVIO HENRIQUE CHAVES FILHO, intitulada **Ensino de Evolução no Currículo de São Paulo: apontamentos a partir da Pedagogia Histórico-crítica.**

A Comissão Examinadora foi constituída pelos seguintes membros: Prof. Assoc. RENATO EUGENIO DA SILVA DINIZ (Orientador(a) - Participação Virtual) do(a) Departamento de Ciências Humanas e Ciências da Nutrição e Alimentação / Instituto de Biociências - UNESP/Botucatu, Prof. Dr. LEANDRO JORGE COELHO (Participação Virtual) do(a) Instituto de Ciências Biológicas / Universidade Federal de Goiás, Profa. Dra. LILIAN GIACOMINI CRUZ ZUCCHINI (Participação Virtual) do(a) Unidade Universitária de Mundo Novo / Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Profa. Dra. LUCIANA MARIA LUNARDI CAMPOS (Participação Virtual) do(a) Departamento de Ciências Humanas e Ciências da Nutrição e Alimentação / Instituto de Biociências - UNESP/Botucatu, Prof. Dr. JORGE SOBRAL DA SILVA MAIA (Participação Virtual) do(a) Centro de Ciências Humanas e da Educação / Universidade Estadual do Norte do Paraná. Após a exposição pelo doutorando e arguição pelos membros da Comissão Examinadora que participaram do ato, de forma presencial e/ou virtual, o discente recebeu o conceito final Aprovado \_\_\_\_\_. Nada mais havendo, foi lavrada a presente ata, que após lida e aprovada, foi assinada pelo(a) Presidente(a) da Comissão Examinadora.

Prof. Assoc. RENATO EUGENIO DA SILVA DINIZ



Documento assinado digitalmente

RENATO EUGENIO DA SILVA DINIZ

Data: 08/06/2023 11:14:35-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

CHAVES FILHO, F. H. Ensino de Evolução no Currículo de São Paulo: apontamentos a partir da Pedagogia histórico-crítica. Orientador: DINIZ, R. E. da S. 200f. **Tese** (Doutorado em Educação para a Ciência), Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP), Bauru, SP, 2023.

**RESUMO:** No contexto da política curricular do estado de São Paulo, as proposições curriculares elaboradas na última década, pautadas em princípios e fundamentos neoliberais, limitam o potencial do Ensino de Evolução Biológica em vários aspectos, com destaque para a construção de uma concepção histórica da natureza, da biodiversidade e do Ser Humano; e para o acesso aos conhecimentos historicamente sistematizados pelas Ciências Biológicas acerca da biologia evolutiva. Guiada metodologicamente pelo Materialismo histórico-dialético e pela Pedagogia histórico-crítica, esta pesquisa se propôs a evidenciar, por meio da análise dos fundamentos pedagógicos do Currículo Paulista para o Ensino Médio, as limitações da dinâmica curricular deste documento para o ensino de Evolução Biológica; além de apontar fundamentos curriculares para este ensino baseados nos pressupostos da Pedagogia histórico-crítica. A análise do currículo permitiu a realização de uma crítica aos princípios pedagógicos do currículo sintetizados em: a *Educação Integral*, o *ensino de habilidades e competências* e a *preparação para o mercado de trabalho* como marcas da tendência de subjugação do ensino de conhecimentos científicos, artísticos e filosóficos pela escola e de sucateamento do trabalho docente. A partir da análise e crítica aos fundamentos pedagógicos do Currículo Paulista, propomos fundamentos curriculares baseados na Pedagogia histórico-crítica para o ensino de Evolução Biológica que evoluem a construção de uma concepção de natureza e de ser humano e a relevância social deste ensino. Os fundamentos propostos também envolvem os principais conceitos e objetos de conhecimento desse ensino, além de uma discussão sobre sua importância na etapa escolar do ensino médio.

**PALAVRAS-CHAVE:** Ensino de Evolução Biológica; Pedagogia histórico-crítica; Currículo Escolar; Ensino de Biologia.

CHAVES FILHO, F. H. Ensino de Evolução no Currículo de São Paulo: apontamentos a partir da Pedagogia histórico-crítica. Orientador: DINIZ, R. E. da S. 200f. **Tese** (Doutorado em Educação para a Ciência), Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP), Bauru, SP, 2023.

**ABSTRACT:** In the context of the curricular policy of the state of São Paulo, the curricular propositions elaborated in the last decade, based on neoliberal principles and fundamentals, limit the potential of Teaching Biological Evolution in several aspects, with emphasis on the construction of a historical conception of nature, biodiversity and the human being; and for access to knowledge historically systematized by Biological Sciences about evolutionary biology. Methodologically guided by historical-dialectical materialism and historical-critical pedagogy, this research aimed to highlight, through the analysis of the pedagogical foundations of the São Paulo Curriculum for High School, the limitations of the curricular dynamics of this document for teaching Biological Evolution; in addition to pointing out curricular foundations for this teaching based on the assumptions of historical-critical Pedagogy. Curriculum analysis allowed for a critique of the curriculum's pedagogical principles summarized in: Integral Education, teaching of skills and competences and preparation for the job market as marks of the subjugation tendency of teaching scientific, artistic and cultural knowledge. philosophical issues by the school and scrapping of teaching work. Based on the analysis and criticism of the pedagogical foundations of the São Paulo Curriculum, we propose a curricular foundation based on historical-critical pedagogy for teaching Biological Evolution that involves building a conception of nature and human beings and the social relevance of this teaching. The proposed fundamentals also involve the main concepts and objects of knowledge of this teaching, in addition to a discussion about their importance in the school stage of high school.

**KEY-WORDS:** Teaching of Biological Evolution; Historical-critical pedagogy; School curriculum; Teaching Biology.

*Sei um segredo  
Você tem medo  
Só pensa agora em voltar  
Não fala mais da bota e do anel de Zapata  
Tudo que você devia ser  
Sem medo*

*Tudo que você devia ser – letra de Milton Nascimento e Jobim Trio*

## **Agradecimentos**

Ao povo brasileiro, pela luta diária a qual permitiu os fundamentos e a base da minha formação no Ensino Superior em instituições públicas.

À minha família, Flávio, Lila e Peu, agradeço o apoio e amor incondicionais. Obrigado por tudo.

Ao meu companheiro, Marcus. Obrigado por estar comigo nos altos e baixos, nas poucas e boas. Te encontrei em um caminho não muito propício para construir o que temos. Porém, construímos. Você, Fidel e Eu. Te amo.

Aos amigos de longa data, Carla, Fernanda, Diego, Amanda e Larissa. Obrigado por estarem sempre ao meu lado, mesmo estando longe. Assim como Bruno, Dyrson, Duda, Anão, Dai, Rafael e, de dois anos para cá, o pequeno Thominhas. Nunca me esquecerei de vocês.

Aos amigos de Marília, Darlene, Rennan e o Benzinho pinguinho; Selmy, Karina, Dani e Fernanda. Obrigado pelo companheirismo, escuta e por fazer eu me sentir querido tão longe das minhas bases. Agradeço por me ajudar, agora, a fundamentar uma outra base.

Ao meu orientador, Renato Diniz, e à professora Luciana Lunardi Campos por tantos anos de troca, orientação, carinho e atenção com este meu processo árduo na pós-graduação. A obtenção deste título (e o do Mestrado) seria, no mínimo, mais difícil sem vocês.

Ao meu sogro, Adalberto, pelo apoio emocional e material incondicional. Pelas inúmeras manifestações de carinho e preocupação; e pelos cafés e conversas e tantas outras coisas, obrigado.

À Banca Examinadora, agradeço imensamente por aceitar o convite para contribuir diretamente com o meu trabalho, em um momento tão importante da minha vida.

À CAPES, pelo fomento.

E a mim mesmo, por não ter desistido.

## Lista de Imagens

Figura 1 - Periodização histórico-cultural do desenvolvimento psíquico humano .....	17
Figura 2 - Esquema da Dinâmica Curricular para a abordagem crítico-superadora da Educação Física .....	40
Figura 3 - Tabela 1 - Relação entre os graus metodológicos, os procedimentos de pesquisa e a forma de apresentação Fonte: autor. ....	64
Figura 4 - Tabela 2 - Correntes de pensamento presentes na área de produção do conhecimento biológico Fontes: autor .....	76
Figura 5 - Tabela 3 - Conceitos mais apontados pelas pesquisas consultadas. Fonte: autor. ....	101
Figura 6 - Capa do Currículo Paulista para o Ensino Médio (SÃO PAULO, 2020) .....	111
Figura 7 - Tabela 4 - Competências Gerais para a Educação Básica .....	117
Figura 8 - Tabela 5 - Habilidades específicas da área de Ciências da Natureza relacionadas aos objetos de conhecimento sobre Evolução .....	126
Figura 9 - Código alfanumérico das habilidades estabelecido pela BNCC. ...	127
Figura 10 - Tabela 8 - Quadro síntese das Situações de Aprendizagem Ensino de Evolução.....	132
Figura 11 - Situação de Aprendizagem "Cultura e Evolução" (SÃO PAULOa, 2020, p.16) (SÃO PAULOb, 2020, p.54).....	162
Figura 1 - Tabela 6 - Organizador Curricular - Ensino de Evolução – 3º e 4º bimestres .....	194
Figura 2 - Código alfanumérico referente aos itinerários formativos do Currículo .....	195
Figura 3 - Código alfanumérico referente aos itinerários formativos e à área de conhecimento do Currículo .....	196
Figura 4 - Tabela 7 - Itinerários Formativos do componente curricular CNT. Fonte: Currículo Paulista para o Ensino Médio .....	199
Figura 5 - CA, p.42 .....	200
Figura 6 - CA, p.42 .....	201
Figura 7 - CA, p.45 .....	201
Figura 8 - CA, p.45 .....	201
Figura 9 - CA, p.46 .....	201
Figura 10 - CA, p.46 .....	202
Figura 11 - CA, p.46 .....	202
Figura 12 - CA, p.47 .....	202
Figura 13 - CA, p.47 .....	203
Figura 14 - CA, p.48 .....	203
Figura 15 - CA, p.48 .....	203
Figura 16 - CA, p.49 .....	203
Figura 17 - CA, p.50 .....	204
Figura 18 - CA, p.50-51 .....	204
Figura 19 - CA, p.52 .....	204
Figura 20 - CP, p.09 .....	205

Figura 21 - CP, p.09 .....	205
Figura 22 - CP, p.10 .....	205
Figura 23 - CP, p.12 .....	206
Figura 24 - CP, p.13 .....	206
Figura 25 - CP, p.16 .....	206
Figura 26 - CP, p.17 .....	206
Figura 27 - CP, p.20 .....	207
Figura 28 - CP, p.23 .....	207
Figura 29 - CP, p.23 .....	207
Figura 30 - CP, p.29 .....	207

## **Lista de Siglas**

BIRD – Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento

BNCC – Base Nacional Comum Curricular

CNT – Componente curricular da área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias

DCNEM – Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio

EJA – Educação de Jovens e Adultos

EUA – Estados Unidos da América

FMI – Fundo Monetário Internacional

IDESP - Índice de Desenvolvimento da Educação do Estado de São Paulo

LDB – Lei de Diretrizes e Bases para a Educação

MHD – Materialismo histórico-dialético

OCDE - Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico

OCEM – Organização Curricular para o Ensino Médio

OIT – Organização Internacional do Trabalho

PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais

PCNEM – Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio

PHC – Pedagogia histórico-crítica

SAEB – Sistema de Avaliação da Educação Básica

SARESP - Sistema de Avaliação de Rendimento Escolar do Estado de São Paulo

SENAI - Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial.

TCT – Temas Contemporâneos Transversais

TDICs – Tecnologias da Informação e Comunicação

UNESCO - Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura

## Sumário

Introdução .....	1
1. Seção 1 - A Pedagogia Histórico-crítica como fundamentação teórica. 7	
1.1. Ensino de Evolução Biológica e a construção de uma concepção de mundo .....	30
1.2. O Currículo Escolar .....	33
1.3. Dinâmica Curricular .....	37
2. Seção 2 – O Materialismo histórico-dialético como fundamento teórico-metodológico .....	44
2.1. Categorias de análise.....	55
3. Seção 3 – Ensino de Evolução como contexto e objeto da pesquisa . 65	
3.1. A Teoria da Evolução darwinista e suas sínteses históricas .....	65
3.2. A relação entre o ensino de Evolução e a Teoria da Evolução: aspectos históricos .....	72
3.3. Pressupostos para o ensino de Evolução apontados pelas pesquisas	98
3.3.1. Pressupostos conceituais e metodológicos.....	98
3.3.2. Os pressupostos ideológicos .....	105
4. Seção 4: O Currículo Paulista e organização do ensino de Evolução .....	109
4.1. O Ensino de Evolução no Currículo Paulista.....	110
4.1.1. Apresentação e Introdução .....	111
4.1.2. Os Fundamentos pedagógicos do Currículo Paulista .....	115
4.1.3. Organização Curricular no Ensino Médio.....	123
4.1.4. Os Materiais de Apoio – as proposições didáticas do Currículo Paulista .....	127
5. Seção 5 – O ensino de Evolução Biológica sob a ótica da PHC .....	135
5.1. Crítica aos princípios pedagógicos do Currículo Paulista: a Educação Integral, o ensino de habilidades e competências e a preparação para o mercado de trabalho flexível. ....	136
5.2. Fundamentos para uma dinâmica curricular para o ensino de Evolução Biológica.....	149
5.2.1. Ensino de Evolução, Conteúdo de Evolução e a concepção de mundo que atravessa esses fenômenos.....	154
5.2.2. Ensino Médio e o ensino de Evolução .....	164
6. Considerações Finais.....	172
Referências .....	179
Anexos .....	188

## Introdução

Esta pesquisa parte do pressuposto de que as políticas curriculares do estado de São Paulo na última década, em consonância com as alterações mais recentes de propostas curriculares advindas da Base Nacional Comum Curricular, limitam o potencial do Ensino de Evolução Biológica em vários aspectos. Estas alterações curriculares seguem princípios e fundamentos neoliberais que, em suma, visam a organização e manutenção da estrutura social atual capitalista, configurando diretrizes para um ensino de conteúdos escolares (como os de Evolução Biológica) baseado na apreensão de habilidades e perspectiva pedagógica alicerçada no modelo de produção de acumulação flexível. Frente a estes aspectos, levantamos a questão: a partir dos pressupostos da Pedagogia histórico-crítica, sob qual forma o Currículo Paulista limita o potencial do ensino de Evolução Biológica no Ensino Médio?

A pesquisa tem como objetivo sintetizar fundamentos curriculares para o ensino de Evolução Biológica baseados na Pedagogia histórico-crítica, evidenciando as limitações que os fundamentos pedagógicos do Currículo Paulista para o Ensino Médio impõem a este ensino, sobretudo para a construção de uma concepção histórica da natureza, da biodiversidade e do Ser Humano; e para o acesso aos conhecimentos historicamente sistematizados pelas Ciências Biológicas acerca da biologia evolutiva.

O Método da pesquisa foi o Materialismo Histórico-Dialético, procedimento de pesquisa inspirado nos estudos de Marx e Engels, considerado um método de conhecimento na medida em que procura, através da relação sujeito-objeto, a compreensão da realidade na sua concretude, encontrando as leis que determinam o movimento da realidade e, ao mesmo tempo, guiar as leis do pensamento no sentido da verdade objetiva (KOPNIN, 1978).

Antes do estabelecimento do meu objeto de estudo do Doutorado, os conhecimentos relativos à biologia evolutiva e, mais especificamente, à Teoria da Evolução já me pareciam ser objetos de ensino e de aprendizagem com um grande potencial de inculcar, no trabalho educativo, objetivos postos pelos fundamentos teóricos Pedagogia histórico-crítica. É claro que, quando decidimos (o orientador e eu) por estudar o ensino de Evolução, estas questões de pensar

como seria um ensino de Evolução baseado nos fundamentos pedagógicos da Pedagogia histórico-crítica, ainda eram superficiais. De imediato, quando escolhemos esta temática de estudo, o ensino de Evolução já me parecia ser um contexto favorável para a construção de um entendimento histórico na realidade natural, baseado em conceitos da Biologia que são correspondentes à realidade objetiva. Ademais, o entendimento histórico sobre o ser Humano, como uma unidade entre aspectos biológicos e culturais também me pareciam ser facilmente abordados no contexto do ensino de Evolução. Assim como Mauro Iasi figura em seu poema Aula de Vôo, “O conhecimento caminha lento feito lagarta./ Primeiro não sabe que sabe/ e voraz contenta-se com o cotidiano orvalho deixado nas folhas vividas das manhãs”. E assim decidimos o objeto de pesquisa e começamos na incursão ao desconhecido além-cotidiano. Após os anos de pesquisa, podemos mostrar aqui os resultados da minha caminhada rumo ao conhecimento, rico em determinações, sobre o ensino de Evolução; mostrando que o caminho para o conhecimento, como traz Iasi, após se fechar “em si mesmo”, “erguer barricadas” e duvidar das certezas superficiais, alcança uma determinada maturidade e “explode em vôos/ rindo do tempo que imaginava saber/ ou guardava preso o que sabia./ Voa alto sua ousadia reconhecendo o suor dos séculos no orvalho de cada dia [...] a nos mostrar que para o vôo/ é preciso tanto o casulo como a asa”.

Entretanto, para referida Teoria da Educação, o ensino de qualquer conteúdo escolar pode permitir um entendimento histórico sobre a realidade e sobre os seres humanos, não sendo, portanto, uma potencialidade específica do ensino de Evolução.

Os conhecimentos advindos das teorizações sobre a Evolução, mais especificamente da perspectiva evolucionista darwinista, formam um eixo estruturante tanto da Ciência Biológica, quanto do seu ensino escolar, sendo assim, um importante objeto de pesquisa que se justifica como tal. Assim, esta pesquisa parte de um esforço da articulação entre a Pedagogia histórico-crítica e o Ensino de Ciências e Biologia. E este aspecto dos conteúdos escolares de Evolução que de fato nos impulsionou a pesquisá-los, para além dos pensamentos superficiais que eu tinha antes do estabelecimento do objeto.

Frente a estudos que apontam um acirramento das reformas curriculares na direção da redução do ensino de conteúdos científicos na educação, este

estudo quais seriam os possíveis entraves e limitações no sentido de garantir a apropriação dos conteúdos escolares de Evolução, de maneira historicizada e crítica, na finalidade de instrumentar os indivíduos para o entendimento concreto do movimento de transformação histórica do mundo natural.

A Teoria da Evolução darwinista é objeto de conhecimento do componente curricular de Biologia desde a inclusão destas disciplinas nos currículos escolares. Devido ao movimento de desenvolvimento das correntes pedagógicas, sua abordagem e importância se alteraram ao longo do tempo. No entanto, para a área científica, sua importância ainda conserva algo da intencionalidade que permeou sua gênese: saber como se deu a diversificação da vida. Nós, indivíduos humanos, temos uma história natural e social. Nossa história natural coincide com a história de outras espécies, populações e comunidades naturais; e comparado com outras espécies, nossa história é bem recente. Assim, a área científica, sobretudo a biologia evolutiva, segue ainda no sentido da verdade sobre a Evolução dos seres vivos.

Esta ideia, de história natural que todos os organismos vivos (em relação com os fatores não-vivos) compartilham, deve ser o alicerce do ensino de Evolução, sendo um aspecto que não se pode perder de vista, mesmo em meio a inúmeras abordagens curriculares, metodológicas e didáticas que vêm e vão na área do ensino de Ciências e Biologia. Pois é esta ideia que dá base para um entendimento de mundo integrado, histórico, capaz de unir, para o processo de aprendizagem, o desenvolvimento natural e social dos seres humanos e de toda a vida na Terra.

Desde a sua maturação mais recente, na metade do século passado, o conteúdo da Teoria da Evolução proposta por Darwin e Wallace (e a síntese do grupo de geneticistas capitaneado por Dobzhansky) atravessa tanto o ensino de Ciências (ensino fundamental) quanto o de Biologia (ensino médio). Mas é no ensino médio que as categorias e conceitos da teoria darwinista são situadas historicamente nos currículos e práticas curriculares. Uma característica que ainda persiste nos currículos de hoje em dia.

O movimento histórico de mudanças epistemológicas dos documentos educacionais analisados tem como marco importante recente: a promulgação da Base Nacional Comum Curricular em 2017. A partir disso, o currículo escolar de São Paulo (e de todos os outros Estados) sofreu mudanças de modo a se

adequar à matriz curricular proposta na Base. É este o contexto curricular que o ensino de Evolução se encontra, com uma proposta de dinâmica curricular sólida e alinhada com perspectivas neoliberais, ensino configurando diretrizes para um ensino de conteúdos escolares (como os de Evolução Biológica) baseado na apreensão de habilidades e competências, priorizando conteúdos que podem ser consumidos no cotidiano imediato dos indivíduos.

Uma das funções precípuas da educação escolar é impactar, indiretamente, a transformação da realidade individual e coletiva de nossos alunos, sendo assim, é preciso entender esta realidade. Os conceitos da Teoria da Evolução passam a ser objetos de ensino e de aprendizagem na educação escolar. Eles devem ser encarados, pelos professores e alunos, como formas de explicar e entender a realidade – e não apenas como insumo para consumação imediata na vida cotidiana. Conceitos como os de Hereditariedade, Gradualismo, Seleção Natural, Homologia, unidos sob o eixo de ensino de Evolução, são capazes de sintetizar e mostrar aos alunos mecanismos da realidade natural, i. e., formas de transformação da vida, a história natural, a previsibilidade e, ao mesmo tempo a imprevisibilidade dos caminhos da vida.

Os caminhos da vida, a gênese e a diversificação dela são problemáticas já respondidas pela Ciência - o que falta garantir é a apropriação, por parte dos estudantes, das respostas destas problemáticas. Neste sentido, a educação escolar tem um papel fundamental em garantir os meios para tal.

O ensino de Evolução é um assunto bastante discutido na área da educação científica; mas nem por isso as propostas curriculares mais atuais conseguem refletir todo o acúmulo desta temática tão importante para o entendimento das Biologia como um todo.

A apresentação da pesquisa está disposta em seis Seções.

A Seção 1 apresenta a Pedagogia histórico-crítica como base teórica da pesquisa. A seção mostra ideias centrais que atravessaram a análise realizada do currículo e de suas propostas didáticas com os conhecimentos relativos à Teoria da Evolução. A Pedagogia histórico-crítica assume o compromisso político de que a educação escolar contribua para a emancipação da classe trabalhadora, conferindo à Educação Escolar um papel de mediação do processo de superação das relações desiguais típicas do modelo de produção capitalista – e ela aponta isto a partir da crítica feita à escola como instrumento

de perpetuação do ideário capitalista na prática social, assim como as propostas curriculares que se inserem nesta forma de Educação. Para a referida teoria, a educação escolar deverá se aliar aos trabalhadores na luta pela superação do capitalismo e instauração do socialismo. O trabalho educativo deve possuir uma fundamentação teórica coerente com a realidade e promover uma instrumentalização técnica (por meio dos conceitos) eficaz (SAVIANI, 2012). Assim, essa teoria confere um papel estratégico à educação escolar no movimento revolucionário: garantir o processo de transmissão-assimilação dos conhecimentos historicamente sistematizados pela humanidade para garantir com que a classe trabalhadora domine instrumentos teóricos e práticos necessários à transformação social (SAVIANI, 2013).

A Seção 2 apresenta e explica o Método da pesquisa, bem como as justificativas para a sua utilização. O procedimento da pesquisa se deu em três momentos, que se interseccionam, que chamamos nesta pesquisa de passos metodológicos ou analíticos. Estes passos são uma forma de apresentar o caminho da análise realizada e da construção das propostas curriculares, mas não representam um percurso linear e formal, uma vez que sua realização também não se deu desta forma.

O primeiro passo foi a tentativa de suspender, momentaneamente, a aparência do objeto, a fim de expor, além das mudanças que ele sofreu ao longo do tempo desde a sua instituição até o momento histórico analisado nesta pesquisa, sob a forma do Currículo Paulista para o Ensino Médio. Assim, expomos os resultados deste procedimento na Seção 3, na intenção de trazer o ensino de Evolução como contexto e, ao mesmo tempo, objeto da pesquisa. Esta foi uma forma de tentarmos colocar o objeto de estudo em suspensão, realizando diversas abstrações na finalidade de enriquecê-lo de determinações. Muitas determinações são descritas na Seção 3, como as proposições curriculares ao longo dos anos; a relação entre a área de Ciências Biológicas e a do Ensino de Ciências Biológicas; a própria Teoria da Evolução; as limitações e potencialidades para o ensino de evolução segundo algumas pesquisas; e pressupostos conceituais e ideológicos. Parte da finalidade deste primeiro grau metodológico também está na tentativa de descrever o objeto de pesquisa de forma objetiva, detalhada e sistemática, sendo esta descrição está apresentada na Seção 4.

O segundo momento analítico parte da apropriação do histórico do desenvolvimento do objeto de estudo, procurando evidenciar as direções possíveis que o ensino de Evolução pode ser viabilizado. Partindo da constatação de que os fundamentos pedagógicos do currículo têm seguido uma tendência de subjugar o ensino de conteúdos escolares nas três últimas décadas, procuramos analisar essa tendência com a mediação das ideias centrais da Pedagogia histórico-crítica e da lógica dialética. O terceiro e último passo evoluiu a síntese de fundamentos curriculares gerais para o ensino de Evolução baseado na Pedagogia histórico-crítica, ou seja, uma forma de desenvolvimento possível.

Na seção 5 apresentamos a discussão de um ensino de Evolução mediado pelas concepções teóricas da Pedagogia histórico-crítica apresentadas na primeira Seção, utilizando as categorias de análise, com destaque para a categoria de dinâmica curricular, com a finalidade de apontar determinações para se pensar superações do ensino de Evolução, principalmente, aquelas propostas pelas traduções curriculares pós homologação da Base Nacional Comum Curricular. A sexta seção apresenta as conclusões.

Com uma proposta de fundamentos curriculares, e munidos de uma crítica aos fundamentos curriculares do Currículo Paulista para o Ensino Médio, esperamos que este estudo contribua para uma melhor compreensão sobre o trabalho didático com os conteúdos de Evolução e diversificação dos seres vivos, além de cooperar com a consolidação da Pedagogia histórico-crítica na área do Ensino de Ciências e Biologia.

## 1. Seção 1 - A Pedagogia Histórico-crítica como fundamentação teórica

A Pedagogia histórico-crítica (PHC) é a teoria da educação que nos forneceu os instrumentos conceituais, categoriais e metodológicos para a análise e a discussão do nosso objeto de pesquisa: o ensino de Evolução Biológica do Currículo Paulista para o Ensino Médio de 2020.

Essa teoria pedagógica surge na década de 80 do século passado, em contraposição a determinadas vertentes pedagógicas da Educação. As primeiras elaborações da Pedagogia histórico-crítica, que tem como principal difusor e elaborador o professor Dermeval Saviani, aparecem e tornam-se mais sólidas no contexto da redemocratização brasileira e, desde então, vêm sendo defendidas e desenvolvidas por diversos educadores e pesquisadores. Desde o início, esta teoria pauta-se

[...] na perspectiva dialética de educação, no materialismo histórico-dialético, considerando o caráter contraditório da própria sociedade capitalista e a possibilidade de que a educação escolar possa atuar como meio que auxilia na transformação dessa mesma sociedade (CAMPOS; DINIZ, 2020, p. 383).

Fundamentada no marxismo, a PHC é “uma teoria crítica de caráter dialético, articuladora da relação entre educação e suas determinações sociais tendo em vista a transformação da sociedade na perspectiva da classe trabalhadora” (LOMBARDI; COLARES; ORSO, 2021, p. 41). Enquanto teoria da educação, ela dispõe de fundamentos para a práxis pedagógica e de conceitos que utilizamos nesta pesquisa.

O Materialismo histórico-dialético (MHD) - método de apreensão e análise dos fenômenos da realidade desenvolvido por Marx e Engels - é apropriado pela PHC que, a partir de estudos e práticas na área educativa com base nessa perspectiva metodológica, elabora fundamentos pedagógicos para a educação escolar no Brasil. O MHD e sua utilização nesta pesquisa são objeto da Seção 2 desta tese, juntamente com os procedimentos da pesquisa.

A relevância social deste estudo reside na socialização das formas mais desenvolvidas de conhecimentos científicos, artísticos e filosóficos pela escola; e isto como condição *sine qua non* para o desenvolvimento do indivíduo e da

sociedade em que ele atua. A escola deve garantir as melhores formas de transmissão e garantia de aprendizagem para que os indivíduos tenham contato com os conhecimentos mais desenvolvidos e complexos que a humanidade já produziu (SAVIANI, 2007; 2011; 2019). A ideia da transmissão-assimilação desses conhecimentos não se limita a conhecimentos e conceitos, mas, também, na forma como estes conhecimentos serão abordados, sob quais condições e com qual intencionalidade para a formação dos alunos.

Para a referida teoria, na configuração da nossa sociedade, a socialização dos conhecimentos por meio da educação escolar ocorre de maneira contraditória, ou seja, esta socialização não irá, necessariamente, garantir as reais possibilidades que ela pode oferecer. Isto devido à relação entre a Educação e a Luta de Classes.

Baseada na tradição teórica marxista, a PHC assume o compromisso político de que a educação escolar contribua para a emancipação da classe trabalhadora. Ela assume a defesa de que os processos de escolarização precisam oportunizar aos filhos da classe trabalhadora o acesso aos conhecimentos que a humanidade produziu até hoje, em suas formas mais desenvolvidas (FRANCISCO; ALANIZ; NOGUCHI, 2017). A escola deve permitir a universalização do conhecimento. Como afirma Duarte (2016, p. 27), “a escola por si só não faz a revolução, mas lutar para que a escola transmita os conteúdos clássicos é uma atitude revolucionária”. E esta perspectiva embasa a assertiva de que a PHC é uma teoria pedagógica anticapitalista, contra-hegemônica e revolucionária.

O desenvolvimento humano depende das relações sociais cotidianas e históricas. Este desenvolvimento ocorre de maneira contraditória devido ao modo de produção da vida nesse modelo de sociedade - baseada na exploração do ser humano por outro ser humano, “pela supremacia do ter pelo ser, pela preponderância do individualismo que solapa a solidariedade entre seres humanos, que valoriza o lucro em detrimento da valorização da própria humanidade” (MELO; LAVOURA; TAFFAREL, 2020, p. 130-131).

A PHC considera que a escola reflete, em seu interior, essas relações assimétricas gerais da sociedade capitalista. Neste sentido é que também se afirma a presença da Luta de Classes na escola. A expressão Luta de Classes se refere ao processo social de conflito entre diferentes classes sociais que

representam interesses antagônicos para o desenvolvimento da sociedade (MARX, 2011).

O fenômeno da Luta de Classes está presente no curso histórico da civilização, sendo condição para mudanças em nível estrutural na sociedade (MARX, 2011). É durante o processo de transição do feudalismo para o capitalismo que se configuram as classes burguesa e proletária. Isso se dá devido à intensificação da produção (e conseqüente produção de excedentes) e à complexificação dos meios de produção: a burguesia estabelece-se como a classe detentora dos meios; à classe trabalhadora, cabe vender sua força de trabalho para garantir sua subsistência, assim como a da classe burguesa. Tal processo resulta em um conflito entre as duas classes, no sentido de que o desenvolvimento social segue os interesses da classe dominante (burguesa), que se mantém graças à exploração da classe proletária. O marxismo postula que tais conflitos têm o potencial de gerar a tomada de consciência de classe e a auto-organização dos trabalhadores, originando uma força capaz de mudar as estruturas sociais por meio da tomada dos meios de produção pela classe proletária (MARX, 2011). Esta é uma perspectiva Clássica sobre a prática social global; todavia, há especificidades nestas Classes na sociedade contemporânea, como, por exemplo, o fato de a Classe Proletária não ser inteiramente composta por trabalhadores fabris, mas abarcar diferentes setores, como o de serviços e outros. Entretanto, a estrutura do conflito de classes (trabalhadores vs. detentores dos meios de produção) se mantém a mesma.

As análises de Marx e Engels incidiram sobre o movimento das transformações sociais ao longo do tempo, transformações estas que sempre estiveram diretamente ligadas ao modo de produção das condições materiais e imateriais para a vida (COLARES; LOMBARDI, 2022). A característica preponderante do modelo de produção contemporâneo é o desenvolvimento contraditório das forças produtivas e das relações de produção – o que suscita a sua necessária superação. As forças produtivas são as reais potencialidades do que foi (e é) produzido pela humanidade, nas suas mais variadas formas históricas. Estas forças, no entanto, encontram-se submetidas às relações desiguais de produção, o que restringe o acesso de parte da humanidade às possibilidades das forças produtivas, conforme afirmam Colares e Lombardi (2022). Para os autores,

[As] forças produtivas correspondem às potencialidades que permitem ao homem transformar a natureza e que se apresentem das mais diferentes formas ao longo da história, desde os mais variados meios de produção, até as formas de organização da produção e os conhecimentos e habilidades dos produtores. Assim, entre as potencialidades de transformação da natureza, ou seja, as forças produtivas, estão aquelas caracterizadas por Marx como sociais, as aplicações da ciência e a cooperação. Tanto as forças produtivas como as relações de produção são aspectos do processo social de produção e desse modo, formam uma unidade. Na sua reprodução, por um lado, as relações de produção reforçam o desenvolvimento das forças produtivas e, por outro lado, o desenvolvimento destas permitem a reprodução ampliada das relações de produção. Mas à medida que ocorre o desenvolvimento das forças produtivas, as relações de produção tornam-se um obstáculo para o próprio desenvolvimento dessas forças, gerando crises no interior do sistema. Assim, a despeito de realizar a tendência de diminuição do tempo de trabalho necessário à reprodução material, o desenvolvimento das forças produtivas não acarreta em uma “melhoria” ou “progresso”, dado seu caráter contraditório (COLARES; LOMBARDI, 2022, p. 51).

A Luta de Classes não se expressa apenas no aspecto econômico nem, conforme uma conotação negativa amplamente difundida, em embates violentos e luta armada. Ela também se objetiva nos campos político e ideológico, por meio de mecanismos de hegemonia utilizados para a dominação da classe trabalhadora (SAVIANI, 2013; 2017). Pode-se citar um amplo aparato de dominação ideológica - composto pela mídia, pelas Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) e pelos meios de comunicação de massa - que tem assumido o papel de conformar a classe trabalhadora à sua condição social determinada. No campo político, a Luta de Classes expressa-se por meio dos lobbys empresariais e das representações políticas em campanhas eleitorais. Ademais, o antagonismo também gera, em resposta, lutas sindicais, greves e manifestações que podem abalar um pouco as estruturas do capital (SAVIANI, 2017).

Nesse contexto se insere a Educação. Ao considerá-la como parte do aparato de dominação ideológica da classe burguesa, assume-se que a escola é um espaço que reproduz o conflito entre classes. Isso significa que a educação escolar seguirá os interesses da classe dominante ou se posicionará a favor da classe trabalhadora. Seguindo a perspectiva da PHC, a educação escolar deverá se aliar aos trabalhadores na luta pela superação do capitalismo e na instauração do socialismo. O trabalho educativo, segundo a PHC, deve seguir uma fundamentação teórica coerente com a realidade e a instrumentalização técnica

para atuar nesta realidade contraditória (SAVIANI, 2012). Assim, esta teoria confere um papel estratégico à educação escolar no movimento revolucionário: garantir o processo de transmissão-assimilação dos conhecimentos historicamente sistematizados pela humanidade para garantir que a classe trabalhadora domine os instrumentos teóricos e práticos necessários à transformação social (SAVIANI, 2013). Isso porque, para a PHC, esses conhecimentos têm um papel fundamental no desenvolvimento da Humanidade e do indivíduo humano.

Para a PHC, o ser humano é entendido como um ser que produz a sua existência, também se produzindo como um ser social (LOMBARDI; COLARES; ORSO, 2021).

No surgimento da nossa espécie, o *Homo sapiens* se defrontou com o desafio de suprir suas necessidades para sobreviver e se reproduzir, assim como outras espécies da natureza. Características que configuraram o que podemos considerar como um salto evolutivo rumo à hominização (postura ereta, encéfalo com desenvolvimento complexo, polegares opositores, liberação dos membros superiores, entre outros) permitiram uma melhor adaptação dos indivíduos, ao conferir-lhes performances mais qualificadas para suprir necessidades básicas como alimentação, proteção, forrageio, sociabilidade, entre outras. Por outro lado, todo este arcabouço genotípico e fenotípico permitiu, neste salto evolutivo, a produção de sua subsistência por meio da alteração da natureza. A tradição marxista aponta que o homínídeo tornou humano a partir da produção da vida por meio do Trabalho, a atividade vital humana. Os seres humanos transformam a natureza, sob condições e finalidades específicas e, neste processo, transformam a si mesmos.

A atividade vital humana gerou produtos que auxiliaram a manutenção da vida, tais como instrumentos, casas, ferramentas, utensílios, máquinas etc., além de produtos de caráter imaterial, como conhecimentos sobre as propriedades da matéria que será alterada, o ritmo de produção, a satisfação física, as técnicas, as habilidades, entre outros. Por sermos, desde os primórdios da espécie, seres estritamente sociais, esta sociabilidade é qualitativamente alterada a partir do momento em que os produtos do Trabalho começaram a ser transmitidos entre indivíduos da população, uma vez que, neste ponto, também desenvolvemos: a capacidade de atribuir significado às coisas; simbolizações; sensações;

habilidades cognitivas; e a habilidade de comunicação com uma linguagem complexa. Foi por meio da transmissão e da assimilação de conhecimentos provindos do trabalho que fomos nos consolidando enquanto espécie e Gênero.

O Gênero, neste sentido, apresenta-se como uma unidade entre o gênero *Homo*, que, neste caso, seria a dimensão da natureza da nossa espécie e, também, o Gênero<sup>1</sup> Humano (DUARTE, 2013), que se refere à segunda natureza dos humanos, a natureza humana. O gênero *Homo* é um táxon, uma classificação taxonômica - um conceito na Biologia empregado para reunir um grupo de espécies que compartilham características e ascendência comuns, pois são a base da história natural do *Homo sapiens*. Já a concepção de Gênero Humano, na tradição marxista, incorpora esse significado de gênero da Biologia e propõe um outro sentido complementar, que se refere à reunião de todos os aspectos relacionados ao processo de trabalho que poderiam ser acessados por todos os indivíduos humanos, pois são a base da história social (e natural) humana.

Para Duarte (2013), o indivíduo *Homo sapiens* se torna humano por meio dos processos de apropriação dos elementos culturais já produzidos historicamente pelo Gênero Humano. Para o autor, os elementos materiais e imateriais produzidos pelos seres humanos, dispostos no tecido social, podem ser denominados como objetivações<sup>2</sup>. Há um aspecto humano contido no produto do trabalho, seja material ou não material; assim, o ser humano está objetivado em qualquer elemento cultural já produzido. Por sua vez, esta objetivação, que compõe o Gênero Humano, está disposta para ser acessada, ou seja, para ser apropriada por outros indivíduos. Nesta rica relação entre apropriação e objetivação, o tecido social foi (e é) historicamente desenvolvido. Porém, como abordado anteriormente, estes processos de apropriação e objetivação ocorrem de maneira contraditória devido à luta de classes estabelecida na sociedade capitalista.

O indivíduo humano é uma unidade de determinações contraditórias, uma unidade Biológica-Psicológica-Social. Apenas uma dessas dimensões não

---

<sup>1</sup> Não estamos tomando o termo na sua acepção de papéis sociais atribuídos ao masculino e feminino.

<sup>2</sup> Observa-se na obra, também, a terminologia objetivações genéricas, pois são componentes do Gênero Humano.

consegue explicar, de maneira concreta, o que é o ser humano (SAVIANI, 2011; 2012; 2019; DUARTE, 2001; 2013; 2016).

O polo biológico do ser humano pode ser identificado no aspecto biológico funcional do nosso organismo. O caráter de hominídeo da nossa espécie nos ajuda a explicar essa dimensão biológica. O corpo animal é composto por diversas relações bioquímicas e biofísicas entre órgãos e sistemas que permitem a manutenção da vida. Essas relações dependem diretamente da formação genética do indivíduo, de forma predisposta. Isto significa dizer que, a partir de um estímulo externo, o organismo humano é capaz de responder a este estímulo por meio de vias metabólicas e rotas fisiológicas internas que já fazem parte de sua estrutura desde a sua concepção no ventre da mãe, de forma a se manter funcional (vivo). Algumas estruturas, como a produção de esperma ou o nascimento dos dentes permanentes, não se fazem no momento da concepção do indivíduo, mas já estão contidas e previstas no código genético do indivíduo. O código genético conserva, além dos aspectos fisiológicos e morfológicos, outras características que compartilhamos com outras espécies animais, como alguns instintos e comportamentos. Mas essas características, por si só, não dão conta de explicar sinteticamente o que é o ser humano, elas são determinações que o qualificam como uma espécie pertencente a classes específicas de vertebrados mamíferos do Reino Animal.

O polo psicológico pode ser representado pela capacidade dos seres humanos de atribuir significações às coisas do mundo, com conhecimentos e posicionamentos valorativos acerca de nós mesmos e do mundo (DUARTE, 2016). Somos animais com um psiquismo de desenvolvimento complexo, contendo diversos processos interfuncionais que outros animais não apresentam, como a atenção arbitrária, a abstração, a memória lógica, a discriminação, a combinação etc. (VIGOTSKI, 2001). O desenvolvimento do psiquismo só foi (e é) possível devido ao polo biológico do ser humano. As sinapses, o sistema nervoso, os potenciais de ação nos neurônios, as células neurais e as conexões nervosas, tudo faz parte de uma estrutura biológica que podem ser encontradas em outros animais, porém, com estruturas e funções diferentes. Essa base biológica é imprescindível para o desenvolvimento de aspectos culturais da dimensão psicológica do ser humano, que é a capacidade de perceber-se a si mesmo no tempo e no espaço, superando a imediatez

dos seus instintos biológicos básicos. As ideias culturais de geração, família, cultura e sociabilidade constroem, juntamente com o aparato biológico, essa percepção de individualidade no meio de tantos outros seres humanos que, a priori, são iguais enquanto *espécie*.

Embora outras espécies de animais apresentem comportamento social que pode até se aproximar de um comportamento familiar, essas espécies não são capazes de atribuir o significado humano de família, por exemplo. Isso porque a organização social das outras espécies é restrita à sua genética e à natureza, ou seja, o limite da percepção de grupo social de outras espécies é diretamente ligado a instintos básicos de sobrevivência que são mantidos na espécie por gerações através da seleção natural e sexual; a ideia de família, geração e sociabilidade humana, por sua vez, supera o limite da genética e tem um caráter social, ou seja, desenvolveu-se e desenvolve-se ao longo do tempo, se transformando de acordo com o movimento histórico da sociedade.

O ser humano também se desenvolve individualmente. O corpo muda ao longo da vida, se desenvolvendo e complexificando algumas estruturas; e esta mudança é diretamente relacionada à estrutura genética do organismo. Porém, o ser humano também se desenvolve socialmente. A fala, a linguagem, as conceituações e as significações dependem das relações que estabelecemos com outros seres humanos. Portanto, dependemos da sociabilidade para nos desenvolvermos para além do desenvolvimento biológico previsto no nosso código genético.

Na história humana, o Trabalho, na acepção marxista, é o processo responsável pelo salto da nossa espécie para a concepção de Ser Humano que traçamos aqui. Por meio do Trabalho, o indivíduo pôde transformar a natureza para a satisfação das suas necessidades.

A atividade de Trabalho só foi possível devido a, basicamente, dois fatores. O primeiro é a estrutura biológica do *Homo sapiens*: encéfalo desenvolvido em estruturas complexas; polegares opositores; cuidado parental; bipedismo; e outras estruturas morfológicas e fisiológicas próprias da Biologia humana. O segundo, a sociabilidade, que permitiu a socialização dos produtos materiais e imateriais do trabalho: técnicas de cultivo; ferramentas; conhecimentos sobre a natureza; linguagem; entre outros. Com isso, a produção da vida foi se qualificando ao longo da história e os produtos do Trabalho foram

criando necessidades a partir de carências já atendidas, perpetuando a história propriamente humana.

É nesse sentido que o marxismo afirma que o ser humano construiu sua noção de natureza e, ao mesmo tempo, criou uma segunda natureza, a natureza humana. E essa natureza humana foi capaz de ser ensinada e aprendida, chegando a um ponto em que todos os humanos conseguem compartilhar aspectos dela. A fala e a linguagem são exemplos de produtos imateriais e históricos que todos os seres humanos compartilham – mesmo que de maneiras diferentes. Essa natureza humana é o que a PHC (e a tradição teórica marxista) chama de Gênero Humano. Assim, para a PHC, todo indivíduo conserva em si um polo biológico, um psicológico e um genérico, i.e., social.

Esses fundamentos são essenciais para conceber o indivíduo estudante na sala de aula. Para a PHC, na educação, é preciso estar diante do aluno concreto. O concreto, para Marx (2011), é a síntese de múltiplas determinações, uma unidade da diversidade. Para Batista e Lima (2015), na educação escolar, é necessário diferenciar o aluno empírico do aluno concreto, pois os interesses do aluno empírico (imediate) não necessariamente correspondem aos interesses do aluno concreto (imediate e mediate). Para os autores, torna-se necessário definir-se o conhecimento pertinente a esse aluno concreto, para que ele seja capaz de estabelecer uma relação sintética com o saber que a humanidade produziu historicamente e sistematizou, ou seja, com o Gênero Humano.

Para a PHC, o desenvolvimento do indivíduo depende da educação e da escola. Em consonância teórica e metodológica à PHC, aportes da Psicologia histórico-cultural são trazidos para a área da educação escolar a fim de enriquecer as reflexões pedagógicas. Para Lucena (2018, p. 02), esta teoria tem como principais expoentes L. S. Vigotski (1896-1934), A. R. Luria (1902-1977), A. Leontiev (1903-1979) e Daniil El'konin (1904-1984), “a qual surge no período pós-revolução russa de 1917 e tem suas raízes metodológicas no materialismo histórico-dialético de K. Marx (1818-1883) e F. Engels (1820-1895)”. Para Martins (2013; 2016) e Melo, Lavoura e Taffarel (2020), o desenvolvimento psíquico humano na tradição histórico-cultural é dependente das condições históricas e sociais, sendo a Educação um fenômeno social imprescindível para esse desenvolvimento sociocognoscitivo.

Para Melo, Lavoura e Taffarel (2020, p. 119), “os estágios de desenvolvimento conforme as épocas e seus períodos são produzidos histórica e socialmente, conforme as respectivas atividades-guia e os lugares ocupados por cada um nos sistemas de relações sociais”. Isto significa que, a cada fase da nossa vida, ocupamos contextos e relações diferentes que contribuem para o desenvolvimento das nossas funções psíquicas: pensamento, abstração, criatividade, memória etc. Pensar esta forma de desenvolvimento na perspectiva marxista passa pelo entendimento de que ele também é atravessado pela contradição da luta de classes. Assim, há limitações para o pleno desenvolvimento do indivíduo dada a sua condição de classe. O acesso à educação escolar é uma dessas condições e ocupa um lugar central no desenvolvimento psíquico humano.

A linguagem, por exemplo, é uma das primeiras coisas que aprendemos na infância. Dependemos da interação com outros indivíduos e das relações afetivas e cognitivas do círculo social mais próximo para desenvolvê-la. A escola dispõe de meios e atividades que sistematizam esse aprendizado, propondo novas condições para que a linguagem seja aprimorada, ampliada e enriquecida, ou seja, desenvolvida. Conforme os anos escolares passam, novas atividades, relações e conhecimentos surgem, criando potencialidades para o desenvolvimento do indivíduo. É neste sentido que se reafirma a Educação como um fenômeno social imprescindível para esse desenvolvimento. Neste contexto, funções e habilidades do psiquismo têm condições sociocognoscitivas específicas, em cada fase da vida e da etapa escolar. Essas fases, relações e atividades que incidem sobre o desenvolvimento psíquico podem ser resumidas na Figura 1.

Saber sobre a periodização é importante para pensar as características do indivíduo pensante frente aos objetos que proporcionarão seu desenvolvimento. As reflexões a partir da periodização embasam reflexões sobre as condições e contexto em que o ensino ocorre, da organização dos conhecimentos e da forma de ensinar, entre outros.



Figura 1 - Periodização histórico-cultural do desenvolvimento psíquico humano (PASQUALINI, 2013 apud MELO; LAVOURA; TAFFAREL, 2020)

Conforme a imagem, o desenvolvimento psíquico dos indivíduos em educação escolar se divide em três épocas, a Primeira Infância, a Infância e a Adolescência. Cada época é composta por dois períodos: a Primeira Infância é composta pelos períodos Primeiro Ano e Primeira Infância; a Infância tem como componentes os períodos Idade Pré-Escolar e Idade Escolar; a Adolescência, por fim, é dividida em Adolescência inicial e Adolescência. Cada período é marcado por uma atividade principal promotora de desenvolvimento. Os autores as denominam atividades-guia. Elas estão relacionadas às condições sócio-históricas do indivíduo: na Primeira infância, geralmente, as condições para o desenvolvimento se dão por meio da relação com os membros familiares. Nesse sentido, para a teoria, a atividade-guia neste período e época é a Comunicação Emocional Direta com o adulto. Na escola, passamos a ter contato com atividades-guia acordadas às condições cognoscitivas e sociais que estabelecemos nesta fase da vida. No período de Idade Escolar, da época da Infância, as atividades-guia são, basicamente, as atividades de Estudo. Já a última faixa da imagem corresponde às esferas de relações sociais motivadoras de necessidades que estabelecemos durante as fases da vida. Para os autores, as relações sociais estabelecidas são um equilíbrio entre Afetivo-Emocional e Intelectual-Cognitivo. A esfera Afetivo-Emocional se refere às relações que estabelecemos entre as pessoas, como, por exemplo, a relação criança-adulto. Estas relações são, em dado momento da vida, “a fonte principal da geração de

necessidades e motivos da atividade humana, estas consideradas fundamentais para o processo de desenvolvimento” (MELO, LAVOURA, TAFFAREL, 2020). A esfera das relações Intelectual-Cognitivas são as que estabelecemos com os objetos sociais e elementos culturais produzidos pelo Gênero Humano, como, por exemplo, a relação estudante-objeto do conhecimento com a mediação do professor (adulto social).

Os esforços para trazer essa reflexão sobre a periodização histórico-cultural para a educação escolar é uma tentativa de vincular a pedagogia à psicologia cognitiva, de forma a fundamentar cientificamente a prática pedagógica desenvolvida no processo de escolarização (COLETIVO DE AUTORES, 2012). Isso porque, para a PHC, a Educação é um fenômeno estritamente humano que foi (e é) imprescindível para o desenvolvimento da cultura e da sociedade. Ela sempre foi, de certa forma, o fenômeno responsável pela socialização dos produtos do Trabalho. Além disso, ela foi primordial para os processos de hominização e humanização.

Saviani (2011) situa a Educação como um processo de trabalho, na acepção marxista, de caráter não-material. A dimensão não material da atividade vital humana abarca os produtos imateriais do trabalho, como sensações, sentimentos, conhecimentos, técnicas e outros que são envolvidos no Trabalho sem os quais o desenvolvimento dos produtos materiais não seria possível.

Duarte (2013) destaca a importância da atividade vital humana para o desenvolvimento do indivíduo e do Gênero Humano e, apoiado em Saviani (s/a) e Marx (2011), denomina o processo de criação e disposição dos produtos materiais e não-materiais humanos como objetivação; e o processo contrário, apropriação. Nesta rica dialética entre apropriação e objetivação<sup>3</sup>, a sociedade e a cultura humana se desenvolveram, através da socialização das objetivações genéricas humanas. Os indivíduos se apropriavam dos conhecimentos e produtos materiais humanos no processo de reprodução da vida. Duarte (2013) mostra uma diferenciação importante entre estas objetivações: as genéricas em

---

<sup>3</sup> De acordo com a tradição teórica advinda dos escritos de Marx e Engels, no processo de transformação da natureza com a finalidade de suprir suas necessidades imediatas e mediatas, o ser humano precisa se **apropriar** de produtos materiais (ferramentas, insumos, matérias-primas etc.) e imateriais (conhecimentos sobre a matéria, técnicas e habilidades) já disponibilizados pela humanidade e compartilhados no convívio social. Podemos dizer que estes produtos foram **objetivados** por outros indivíduos – são objetivações humanas. Dessa mesma forma, ao transformar a natureza, objetivamos no produto todo o processo histórico-social por trás dele.

si e as genéricas para si. Isso porque a socialização destas objetivações nem sempre levam ao processo de humanização. Para Pereira e Campos (2020, p. 324), a apropriação das objetivações nestas condições da vida cotidiana “atende aos problemas práticos e imediatos surgidos neste âmbito, se apropriando do conjunto de objetivações genéricas em si (objetos, costumes e linguagem) e se objetivam por meio daquilo que se apropriaram”:

Em alguns momentos da história, as objetivações humanas foram se complexificando, adquirindo uma relativa autonomia frente aos problemas práticos da vida baseada apenas na apropriação do mínimo para a sobrevivência. Estas são as objetivações genéricas para si, que não possuem necessariamente a função de resolver problemas práticos da vida cotidiana individual, mas sim de aproximar os indivíduos do seu polo genérico e as necessidades do Gênero Humano (PEREIRA; CAMPOS, 2020, pg. 324).

Baseado na tradição marxista, Duarte (2013) reafirma a Ciência e os conhecimentos científicos como uma objetivação genérica para si. O advento da sociedade Moderna traz consigo uma forma específica de educação, a Educação Escolar, responsável por garantir, a todos os indivíduos, a apropriação (de forma consciente e intencionada) das objetivações genéricas para si: conhecimentos científicos, filosóficos e artísticos (teóricos e práticos) objetivados pela humanidade, além de aspectos culturais, valores e comportamentos, traduzidos na forma de Conteúdos Escolares.

Para a perspectiva histórico-crítica, os conhecimentos escolares devem ser trabalhados de forma a ressaltar a historicidade de sua gênese, produção e socialização; e a referência é a prática social, ou seja, as condições sociais em que vivemos: a sociedade capitalista e a Luta de Classes:

A defesa dos conhecimentos historicamente sistematizados não está atrelada imediatamente de todo e qualquer conteúdo, se assim fosse, bastariam os conhecimentos listados nos documentos oficiais, livros didáticos, currículos, entre outros materiais. A historicidade e sistematização desses conhecimentos que a pedagogia histórico-crítica possui como horizonte são referendados pela prática social, ou seja, a cultura que a humanidade produziu e desenvolveu à medida que transforma e compreende a natureza. Com isso, na especificidade do ensino de ciências, entende-se ser necessário olhar para a produção de conhecimentos buscando elencar os que melhor contribuem para que os indivíduos possam compreender como a natureza funciona e como agimos sobre ela (PIRES; MESSEDER NETO, 2022, p. 04).

Pereira e Campos (2020) denotam que qualquer processo de objetivação-apropriação dos produtos humanos, inclusive os que ocorrem no seio da escola, é feito sob condições contextuais e históricas determinadas. Numa totalidade, o ensino e a aprendizagem escolar se dão sob o contexto da sociedade regida pelos ditames capitalistas. Nesse sentido, a PHC considera que há uma reprodução das relações capitalistas na escola, assim como há uma influência direta de como a escola forma os indivíduos para perpetuar essas relações fora da escola. Todavia, a escola tem o potencial de superar esse reflexo capitalista na escola, propondo outras formas de ensino e de aprendizagem que questionem a perpetuação das relações sociais assimétricas próprias do modelo social capitalista.

Para Campos e Diniz (2020, p. 384), visualizar e entender a relação dialética escola-sociedade consiste em considerar a mútua influência entre elas, denotando na escola um papel na transformação da sociedade

A educação é, então, analisada na perspectiva da transformação da sociedade capitalista, com a superação da atual configuração de desigualdades sociais para uma configuração mais justa e de maior igualdade real e não apenas formal, sendo a origem dessas desigualdades a configuração do modelo capitalista de sociedade, baseado na propriedade privada dos bens de produção, conforme analisado por Marx (CAMPOS; DINIZ, 2020, p. 384).

É nessa perspectiva que afirmamos, em consonância com a Pedagogia histórico-crítica, a Luta de Classes na escola. Como um meio de produção da vida, as objetivações genéricas, frutos do Trabalho histórico-social humano, são apropriadas pelas classes dominantes, uma vez que, nesta conformação social, os meios de produção não estão em posse das classes populares. Observamos uma assombrosa assimetria de acesso a direitos e benefícios sociais na nossa sociedade, e a Educação Escolar é uma delas.

O trabalho educativo representa uma síntese de aspectos histórico-sociais, como vimos anteriormente. Ele é derivado da atividade vital humana, o que conserva, ainda hoje, a essência da humanização. A atividade educativa é baseada na apropriação e na objetivação dos conhecimentos escolares, os últimos considerados como produtos não materiais do trabalho humano, entendidos como ferramentas de mediação do indivíduo com a realidade e, ao mesmo tempo, do indivíduo com o Gênero Humano (seu polo genérico). Os

conhecimentos escolares, então, podem ser considerados como meios de produzir a vida. Todavia, a apropriação e a objetivação dos meios de sobrevivência pelos indivíduos sempre se deram sob condições contextuais objetivas – sob o embate de forças contrárias ao seu pleno desenvolvimento.

Assim, o trabalho educativo nas escolas ocorre sob um confronto de ideias e concepções acerca: da função da escola; do papel dos conteúdos e recursos pedagógicos; dos critérios para a seleção dos conhecimentos necessários de serem apropriados; da composição do currículo; do tipo de pessoa a ser formada, dentre várias outras. Por um lado, a PHC enquanto vertente pedagógica aponta que a escola tem um papel imprescindível de socialização de meios para a emancipação das classes populares, na medida em que instrumentaliza as pessoas para se relacionarem com a realidade objetiva sob a mediação dos conhecimentos histórica e socialmente produzidos. Por outro, diferentes vertentes pedagógicas hegemônicas limitam a função da educação escolar (sobretudo a educação pública), que passa a ser concebida como qualificação para atuar como classe trabalhadora no mercado de trabalho - identificado com o conhecimento da vida prática cotidiana (as objetivações genéricas em si).

Para o marxismo, esse trabalho educativo com as objetivações genéricas para si é atravessado pela luta de classes. Portanto, ele ocorre de maneira contraditória, o que pode limitar sua plena realização. Esta percepção admite olhar para o fenômeno Educação e encontrar, nele próprio, a sua negação: ver o que a educação é no que ela não é.

Campos e Diniz (2020, p. 386, **grifo nosso**) apontam o **compromisso político** da educação escolar e dos educadores de garantir o “acesso às novas gerações aos conhecimentos, ideias, comportamentos e valores que nos constituem como seres humanos, que constituem nossa humanidade”; e a **competência técnica** dos profissionais da educação em garantir isto.

Na dinâmica do capitalismo, a educação assume conformações determinadas. Segundo Saviani (2019),

Eis aí a característica da sociedade atual: uma sociedade do mercado, burguesa e capitalista. Capitalista porque os meios de produção foram concentrados na forma de capital. Por isso os donos dos meios de produção denominam-se capitalistas[...]. Os princípios que regem essa sociedade e que foram teorizados pelo liberalismo são a liberdade, a

igualdade e a propriedade. Desse modo, o pressuposto dessa organização social é a existência de proprietários formalmente iguais entre si, que dispõem livremente de seus bens. Eis como comparecem no mercado os dois personagens principais da cena social: o trabalhador e o capitalista. O primeiro é proprietário da força de trabalho; o segundo, dos meios de produção que compreendem a matéria prima dos instrumentos de trabalho. Ambos entram em relação e se firmam um contrato de compra e venda mediante o qual o capitalista compra a força de trabalho e, em consequência, para fazer jus ao salário que corresponde ao valor de sua força de trabalho, o trabalhador se obriga a trabalhar para o capitalista que, portanto, torna-se proprietário dos bens produzidos pelos trabalhadores (SAVIANI, 2019, p. 111).

A intencionalidade pedagógica passa pela percepção de que o ensino de qualquer conteúdo, das diversas disciplinas curriculares, carrega em si esta intenção de formação. Se, por um lado, o ensino escolar apresenta a potencialidade de humanização dos indivíduos em graus cada vez mais complexos, quando viabilizado de forma historicizada e crítica; por outro, há perspectivas teóricas da educação que afirmam que a educação escolar deve, acima de tudo, prover uma qualificação para o mercado de trabalho, o que configura um aceno à adaptação às relações sociais contraditórias do capitalismo. Em outras palavras, o ensino de qualquer conteúdo pode assumir estes dois polos: o que intenciona a transmissão sistemática de conteúdos provenientes das ciências de forma a garantir uma inserção crítica das pessoas no Gênero Humano, que pra PHC representa um processo de humanização; e outro que intenciona a adaptação às condições materiais precárias da classe trabalhadora. Para Lombardi (2010, p. 15-16),

[...] como demais aspectos da vida material, também a educação é condicionada, em última instância, pelo modo de produção da vida material, com toda a teia de relações aí implicadas, entre as quais as relações de produção e as forças produtivas são fundamentais para apreender o modo como os homens vivem, pensam e transmitem as ideias e os conhecimentos que têm sobre a vida e sobre a realidade natural e social.

O trabalho educativo na escola deve, acima de tudo, garantir que as pessoas se relacionem com a realidade de maneira cada vez mais qualificada. Para isso, é necessário fazer com que os conhecimentos científicos, artísticos, filosóficos, históricos, psicológicos, sociológicos, matemáticos etc. se tornem instrumentos teórico-práticos dos seres humanos, como uma segunda natureza do indivíduo, permitindo-lhe se relacionar com o mundo de maneiras cada vez

mais críticas e livres de concepções naturalistas, místicas e dogmáticas. Isso sem perder de vista a necessidade de socialização dos meios de produção para a classe trabalhadora. Para Johann (2022), a resistência na educação é consolidada pela PHC, que tem por objetivo formar para emancipar. Para a autora, essa teoria pedagógica mantém-se atenta às reformas educacionais, às demandas privatistas e às proposições curriculares alinhadas a uma concepção pedagógica hegemônica, colocando-se como oposição às medidas impositivas que deterioram a formação dos sujeitos e subalternizam a classe trabalhadora.

O trabalho educativo, a ação pedagógica na sala de aula, tem seus pormenores fundamentados pela PHC. A própria ação educativa é traduzida pela PHC em suas proposições teóricas para a didática. Apoiados em Saviani (s/a), Galvão et al. (2019) situam o método materialista histórico-dialético na dinâmica do trabalho didático, assumindo alguns fundamentos didático-metodológicos para os processos de ensino e de aprendizagem escolar: a) o ponto de partida do trabalho educativo é a prática social (p. 128); b) a problematização dos conteúdos (p. 130); c) a instrumentalização como elemento nuclear (p. 134); d) o processo de catarse (p. 136); e) o ponto de chegada da prática educativa (p. 134).

Tomar a **prática social** como **ponto de partida do trabalho educativo** significa partir da prática social humana universal, ou seja, as relações sociais estabelecidas em determinado tempo histórico e contexto socioeconômico, pois, de acordo com Galvão et al. (2019), o entendimento da referida prática social parte das teorizações de Marx e Engels sobre a estrutura e as relações sociais. Para os autores, a prática social global é a prática humana genérica histórica e socialmente constituída.

Partir da prática social e dela extrair os elementos culturais que serão traduzidos em saber escolar requer a identificação de como se expressam as relações humanas em um dado tempo histórico, segundo um determinado modo de produção, tendo especificidades e particularidades que se expressam nos diferentes grupos e classes sociais (GALVANI et al., 2019, p. 129).

Este princípio da prática social nos auxilia a visualizar os conceitos e conhecimentos científicos e biológicos dentro da dinâmica concreta da sociedade. Tomemos o conceito de ecossistema, por exemplo. Descolado da prática social global, da intervenção antrópica nos ecossistemas e da

apropriação dos recursos naturais pelo capital, o conceito Clássico cunhado pelo botânico A. G. Tansley contribui para a compreensão mais concreta de ecossistema. Porém, é preciso estar vinculado às relações históricas que o Gênero Humano articula com ele. Dessa forma, novas determinações do que consiste um ecossistema surgem no sentido de superar algumas limitações do conceito em si. A depender da abordagem didática sobre o conceito Clássico de ‘interação entre os fatores bióticos e abióticos em determinado tempo e espaço’, seu entendimento pode se aproximar de um padrão na abordagem desse conceito no ensino de Ciências e Biologia que simplifica e não historiza o conceito de ecossistema (BEZZON; DINIZ, 2020). Segundo a definição de Tansley (1935), um ecossistema é um sistema integrado composto de componentes bióticos e abióticos em interação.

Outro fundamento que deve embasar o trabalho didático é a **problematização** dos conteúdos. Isso significa dizer que, ao situar os conteúdos na prática social, problemáticas devem surgir, de forma a destrinchar essa realidade utilizando os conceitos trabalhados. A categoria teórica de problematização não é entendida aqui como sinônimo de ‘fazer perguntas’ ou de dúvida. Claro que, no trabalho educativo, ‘fazer perguntas’ é um dos recursos que utilizamos com frequência na sala de aula e são interessantes para estimular a participação das pessoas. No entanto, para a PHC, o problema deve ser entendido em um sentido filosófico. Quais problemas podemos tirar, então, do conceito Clássico de ecossistema? Como esse conceito nos auxilia a entender a situação concreta de um ecossistema de uma determinada área?

O que queremos ressaltar é que é por meio das problematizações que conseguimos abstrair muitas determinações do fenômeno estudado e, ao mesmo tempo, desvelar quais aspectos do conteúdo são mais interessantes para a prática social, conclamando a esfera cognitiva tanto dos professores, quanto dos alunos. Para Saviani (2011), a problematização trata de identificar os problemas postos pela prática social que exigem uma resposta da educação (e dos conhecimentos científicos), e é algo que se impõe tanto para discentes quanto para docentes. O autor afirma, ainda, que este princípio se impõe primeiro aos docentes, pois cabe a eles descobrir o que é importante para os alunos aprenderem para viver nesta sociedade (com a desigualdade social como sua característica marcante) de participar dela ativamente. Esta participação

depende diretamente da apropriação dos elementos culturais trabalhados na escola, as chamadas objetivações genéricas para si. Nesse sentido, o princípio teórico **instrumentalização** no trabalho didático significa

Oferecer aos educandos os conteúdos escolares mais desenvolvidos significa dar-lhes os instrumentos de compreensão da realidade. Por essa razão entendemos a *instrumentalização* como nuclear para a didática histórico-crítica. Longe de aproximar-se de uma expressão de tecnicismo, a instrumentalização garante o cumprimento da função social da escola como transmissora dos conhecimentos mais elaborados, que desenvolvam cada indivíduo singular, de modo que possa incorporá-lo ao gênero humano (GALVÃO et al., 2019, p. 134, *grifo nosso*).

A orientação da PHC de valorizar os conteúdos escolares referenciados nos conhecimentos científicos, filosóficos e artísticos nos permite pensar os conteúdos escolares como instrumentos de mediação das pessoas com a realidade e, delas, com o Gênero Humano. A concepção de Educação como mediação da prática social baliza a noção de que à educação escolar cabe garantir a apropriação da cultura para que o sujeito possa se objetivar e objetivar a realidade em suas formas mais complexas, “em movimento permanente, enriquecer-se” (GALVÃO et al., 2019, p. 131). Como estes instrumentos seriam socializados na escola? A didática histórico-crítica, nesse sentido, ressalta a importância da diversidade dos recursos didático-pedagógicos para o processo de ensino e de aprendizagem na sala de aula. Para a PHC, as formas pedagógicas adequadas são todas aquelas que contribuem para a transmissão do saber escolar, de forma a contemplar os fundamentos teóricos da didática histórico-crítica (a – e).

Na medida em que nos instrumentalizamos e problematizamos os conceitos e saberes escolares em relação à prática social, novos entendimentos sobre a realidade vão surgindo, o que por sua vez darão espaço para novas problematizações que demandarão a apropriação de outros elementos culturais; mostrando assim a dialeticidade do processo educativo (GALVÃO et al., 2019, p. 135).

Como já destacado, uma problematização advém da prática social. No entanto, ao problematizar, podemos nos deparar com a necessidade de outras problematizações. Essas problematizações, iniciais ou derivadas, terão como imperativo novas instrumentalizações. Mas, ao mesmo tempo, se surge a necessidade de uma nova problematização, isso significa que a

instrumentalização em pauta produziu avanço no domínio dos alunos em relação ao conteúdo, o que já expressa a catarse.

A ideia de **catarse** perpassa pelo entendimento da problematização como um processo intrapsíquico mediado pela ação pedagógica que permite o surgimento de novas necessidades de formação, novos entendimentos sobre a realidade e, no sentido desta pesquisa em específico, sobre a origem da diversidade dos seres vivos. Esses entendimentos são novidade para os alunos, mas não para o Gênero Humano, pois os próprios conhecimentos mais elaborados sobre a realidade (que podem ser entendidos aqui como instrumentos) fazem parte do gênero. Assim, chega-se num entendimento mais concreto da prática social que os discentes e docentes compartilham - a **prática social final** que, entendida pela PHC não como o “passo final” ou “avaliativo”, mas, sim, como uma superação da noção caótica sobre um dado fenômeno da realidade em direção à uma noção mais sintética, rica em determinações, se diferenciando qualitativamente da **prática social inicial**.

Um dos elementos centrais da ação pedagógica é o próprio conteúdo escolar. Os conteúdos escolares devem ser referenciados nos mais desenvolvidos conhecimentos da Ciência, da Filosofia e da Arte, tidos como elementos culturais que precisam ser assimilados pelos indivíduos para que se humanizem, de forma a identificar quais elementos são importantes e, também, a forma como devem ser transmitidos aos indivíduos, atingindo assim o educando concreto.

Todo conteúdo é, necessariamente, vinculado a uma forma de ser viabilizado (Forma-Conteúdo), sendo que sua viabilização para as pessoas não é isenta de intencionalidade, devido ao seu inerente desenvolvimento histórico-social (historicidade) e contexto (totalidade). O Destinatário é a(o) educanda(o), com suas necessidades formativas singulares, sua individualidade e com todas as suas determinações que conferem a ela(e) o estatuto de ser social. A Pedagogia histórico-crítica nos auxilia a pensar o destinatário como aluno concreto.

Todo ato de ensino deve levar em conta esses fundamentos. Para Galvão e colaboradores (2019, p. 146), é indispensável que os professores partam de uma concepção ampliada do ato de ensinar; “estando cientes da contribuição

particular do seu trabalho para a apreensão, por parte dos alunos, da totalidade das relações naturais e sociais da realidade objetiva”.

As relações naturais e sociais da realidade são descritas e sistematizadas historicamente pelo Gênero Humano sob diversas formas, sendo as Teorias Científicas as formas mais desenvolvidas. Mais especificamente, são as teorias que resistiram ao tempo, às flutuações das ideias hegemônicas e à rigurosidade dos contextos de construção das Teorias, e que ainda são pertinentes na contemporaneidade, sendo essa pertinência relacionada à universalidade e à qualidade que essas teorias têm de explicar a realidade verdadeira, objetiva.

Para a PHC, o princípio de socialização dos conhecimentos científicos pela escola se respalda nessa ideia de conhecimento universal e verdadeiro. Não é qualquer conhecimento e forma de socialização. As formas de viabilizar a transmissão e a apropriação desses conhecimentos devem estar coadunadas com a teoria pedagógica. Esta transmissão deve vir de forma a mostrar os conceitos das áreas de conhecimento, bem como sua gênese e seu impacto sobre a humanidade, e não só sobre o indivíduo singular. É o conhecimento Clássico.

Para a PHC, o Clássico é aquilo que resistiu ao tempo e ainda se faz pertinente. Para Duarte (2016), algo se torna clássico para a humanidade se for um produto da prática social cujo valor ultrapassa as singularidades das circunstâncias de sua origem. Há conteúdos científicos, artísticos e filosóficos que se constituem em valores conquistados pelo desenvolvimento histórico do gênero humano e recebem um *status* de universal e mais desenvolvido. O trabalho educativo na escola deve levar isso em conta na seleção e organização dos conteúdos que comporão os currículos e as práticas educativas. Para o autor, o grau de eficácia do trabalho educativo com os Clássicos

[...] será determinado tanto pela riqueza (pelo valor) do seu conteúdo, em termos de desenvolvimento histórico do gênero humano, quanto pelo significado que esse clássico terá, num determinado momento, para a efetivação das possibilidades de desenvolvimento da individualidade do aluno. Aqui se torna imprescindível a mediação de uma adequada articulação, por parte do professor, entre o conteúdo a ser ensinado e a forma pela qual será ensinado (DUARTE, 2016, p. 109).

Há uma relação intrínseca entre o ensino de clássicos e a formação de uma concepção de mundo. E, nisso, o Ensino de Evolução Biológica se destaca como um trabalho educativo com Conteúdos Clássicos que influem diretamente na concepção de mundo dos estudantes. Porém, como a Educação se dá sob a luta de classes, que envolve uma luta ideológica, o Ensino de Evolução Biológica ocorre nesse contexto de disputa entre visões de mundo divergentes.

A concepção de mundo (ou visão de mundo) é constituída por conhecimentos e posicionamentos acerca da vida, da realidade, da sociedade, da natureza, das pessoas (incluída a autoimagem) e da relação entre todos esses aspectos (DUARTE, 2016). Por vezes, esses aspectos não são tomados pelo indivíduo para uma análise consciente, coexistindo na consciência de maneira desarticulada, caótica e incoerente. Ela é, simultaneamente, individual e coletiva.

Duarte (2016) descreve quatro aspectos constitutivos e definidores de uma visão de mundo. Um deles é seu grau de elaboração e sistematização, que pode variar muito dentro de um espectro que vai do senso comum à consciência filosófica. Para o autor,

Devido à luta de classes e, portanto, do caráter contraditório de todas as formas pelas quais a consciência reflete a realidade, o fato de uma concepção de mundo apresentar um grau de elaboração maior que a outra não significa necessariamente que ela explique a realidade de forma mais correta e consistente (DUARTE, 2016, p. 104).

Outro aspecto constitutivo da concepção de mundo é seu vínculo com a luta ideológica, que confere um caráter contraditório da visão de mundo. Em outras palavras, o quão consciente o indivíduo está quanto às influências sociais na formação da sua concepção de mundo. Isto leva ao terceiro aspecto definidor de uma concepção de mundo, que é o seu caráter de permanente transformação. Ela não é formada do nada e nem pré-concebida naturalmente, o indivíduo forma e transforma sua concepção de mundo a partir dos elementos que herda da sociedade, o que reelabora de maneira ingênua ou crítica.

O quarto aspecto apresentado por Duarte (2016) é a relação Conteúdo-Forma da concepção de mundo, com a qual o trabalho educativo se relaciona fortemente. Um determinado conteúdo necessita de uma determinada forma para ser transmitido e compreendido. Decorre, daí, uma contradição, pois o

conteúdo traduzido na forma já não é mais o mesmo conteúdo como era antes - isso porque a forma escolhida para transmiti-lo pode dar conta de explicá-lo ou não. Em outras palavras, um conteúdo ensinado por meio de uma forma limitada, limita a aprendizagem deste conteúdo. O mesmo poderia acontecer com o contrário. Assim, para o autor, o desenvolvimento de uma concepção de mundo requer a superação por meio da incorporação das formas cotidianas em que se organiza o pensamento. Essas formas, “por estarem ligadas às características da vida cotidiana, não permitem que o pensamento trabalhe com um conteúdo que expresse os processos mais complexos e essenciais da realidade em movimento” (DUARTE, 2016, p. 104); e o domínio das formas mais desenvolvidas (como a elaboração teórica) depende diretamente da apropriação de conteúdos mais desenvolvidos.

Um conteúdo Clássico no ensino, como o de Evolução Biológica, possui uma determinação que dificulta sua utilização pragmática nas formas cotidianas. Por serem derivados do conhecimento científico, os conteúdos escolares de Evolução carregam inerentemente em si um grau de universalidade que, não aplicável ao cotidiano de modo imediato, não poderia servir aos interesses cotidianos dos alunos, mas, sim, os interesses históricos. Estes últimos se vinculam à luta para tomar a direção da sociedade, para a emancipação dos indivíduos, ao invés de interesses imediatos das camadas populares, como a empregabilidade (COLETIVO DE AUTORES, 2012). Isto significa dizer que o ensino dos conteúdos clássicos, ou seja, dos conhecimentos científicos nas suas formas mais desenvolvidas, baseia-se em garantir a apropriação de elementos culturais por parte de uma classe que, historicamente, vem sendo expropriada desse direito.

No caso dos conhecimentos biológicos escolares, são os conceitos, teorias e leis que se formaram ao longo do movimento histórico e ainda são capazes de oferecer uma explicação objetiva e fidedigna da realidade (SAVIANI, 2013). Nesta perspectiva,

[...] a atividade de aprendizagem possibilita aos alunos a apropriação dos conteúdos escolares necessários para o conhecimento da realidade (dimensão epistemológica) e, ao mesmo tempo, a apreensão dos nexos e relações que lhe permitem compreender e explicar o que essa realidade realmente é (dimensão ontológica) (LAVOURA; MARTINS, 2017, p. 534).

Para Liporini e colaboradores (2020), a ideia de Conteúdo Clássico deve constituir-se em um critério útil para a seleção dos conteúdos do trabalho pedagógico. Os autores entendem que

Os conhecimentos científicos sobre evolução biológica são [...] clássicos, uma vez que sua validade, enquanto teoria explicativa da realidade, extrapola o contexto histórico de seu desenvolvimento, incluindo superações por inclusão com o desenvolvimento científico, principalmente relacionado à biologia molecular e genética (LIPORINI et al., 2020).

Para alguns evolucionistas contemporâneos (Theodozius Dobzhansky, Ernst Mayr; Diogo Meyer; Charbel El-Hani; Thomas Henry Huxley; George Gaylord Simpson; G. Leylard Stebbins), a Teoria da Evolução é o eixo que estrutura e unifica os conhecimentos biológicos (MAYR, 2005). Na Seção 3 discorreremos mais sobre a estrutura, a função e o desenvolvimento das ideias evolucionistas e suas traduções para o ensino escolar que permitem reforçar a ideia de considerar a Teoria da Evolução e seus conceitos como Clássicos do ensino de Biologia.

### **1.1. Ensino de Evolução Biológica e a construção de uma concepção de mundo**

O ato de ensino da PHC deve considerar os fundamentos apresentados anteriormente. Assim como todo fenômeno da realidade, o ensino é uma síntese de múltiplas determinações. A união dos fundamentos ao ato de ensino depende de uma visão histórica e crítica da sociedade por parte do professor, visão essa que também deve ser transmitida aos alunos através do ensino dos clássicos. A historicidade para a PHC, segundo Lombardi e colaboradores, medeia formas de

[...] compreender a ação do tempo passado e presente [...] colocar a história no cerne das reflexões sobre a sociedade de então e em vislumbrar outra possibilidade para além daquela concretizada pela burguesia e apresentada como o ápice do “progresso” humano (LOMBARDI; COLARES; ORSO, 2021, p. 44).

O ensino escolar se dá no contexto de Luta de Classes e de luta ideológica, ou seja, de forma contraditória, assim como a produção do conhecimento científico. Para Duarte (2016), o Capitalismo realiza seu avanço

sobre a Ciência sob duas perspectivas. Por um lado, a produção científica e tecnológica precisa ser incentivada, tanto na economia quanto na vida social. Desde o surgimento da Ciência Moderna até hoje em dia, a influência das classes mais abastadas esteve por trás das grandes inovações científicas, tanto na produção de tecnologias, quanto nas realizações metodológicas (NASCIMENTO JUNIOR, 2010). Por outro lado, a concepção de mundo que as teorias científicas carregam em si precisava ser delimitada.

Para Duarte (2016), para manter o poder sobre as massas, nesta época, a Burguesia sustentou a necessidade de manter no ideário social um resquício de religiosidade, i.e., de uma concepção de mundo mítica. Isso porque, após a Idade Média, a concepção de mundo científica se fortalece no ideário social, propondo uma perspectiva ontológica sobre a vida e sobre os fenômenos naturais e sociais diferente das perspectivas dos misticismos, sobretudo a cristã. Daí decorre uma tentativa, por parte da Igreja e da Burguesia, de sedimentar no ideário social a cisão entre Ciência e concepção de mundo.

O conhecimento científico, assim, se desliga de uma base ontológica que abre condições para o entendimento do mundo natural tal qual como ele é, superando concepções subjetivas, antropomórficas ou místicas da natureza, do ser humano, do nosso papel diante do ambiente natural e das relações sociais. Tem-se, assim, uma visão do conhecimento científico reduzido à sua funcionalidade prática e a correspondente redução do próprio conceito de prática ao utilitarismo cotidiano (DUARTE, 2016).

O capitalismo realiza um avanço semelhante sobre o ensino escolar. O ensino das Ciências passa a ser uma instrumentalização para o mercado de trabalho. Todavia, é só na aparência que esse ensino é totalmente desligado de uma concepção de mundo. Para Duarte,

Essa restrição, [...] do conhecimento à sua funcionalidade prática e a correspondente redução do próprio conceito de prática ao utilitarismo cotidiano, foi levado às últimas consequências no Século XX pelo neopositivismo, pelo construtivismo, pelo neopragmatismo, pela teoria do conhecimento tácito, pelo neoliberalismo, pelo pós-modernismo etc. Disseminou-se, assim, a ideia de que a ciência deve abster-se de discussões envolvendo concepções de mundo, deixando o caminho aberto para o irracionalismo e o misticismo das religiões (DUARTE, 2016, p. 113).

Há uma concepção de mundo liberal por trás das fundamentações pedagógicas hegemônicas que configura o maior empecilho para o ensino dessa Teoria da Biologia como fundamento para a formação de uma visão de mundo histórico-crítica. Nesta concepção de mundo, correspondente à burguesia, o indivíduo aparece como realidade essencial. Entre o individual e o universal haveria uma unidade, uma harmonia espontânea; assim como os interesses, direitos e deveres individuais e gerais (LEFEBVRE, 2010). A valorização exacerbada do pensamento individual e a adaptação dos indivíduos às características do processo de reprodução do capital são pressupostos contidos nos ideais neoliberais que influem diretamente em como as correntes pedagógicas tratam, teórica e praticamente, o ensino das Ciências Naturais.

Para Duarte (2013), a educação escolar tem uma função essencial de, a partir da apropriação dos elementos culturais historicamente produzidos pela humanidade, propiciar a construção de uma individualidade para si. O indivíduo em fase escolar passa a ter contato com os conhecimentos científicos, filosóficos e artísticos, sendo o trabalho educativo responsável por incorporar esses conhecimentos na individualidade dos alunos. Portanto, a educação escolar tem uma potencialidade de transformar a forma como os alunos concebem o mundo, as relações pessoais e a si mesmos.

Essa transformação na forma de ver os fenômenos sociais, naturais e a si depende diretamente dos novos conceitos e categorias que serão trabalhados na educação escolar, uma vez que esses conceitos serão ferramentas de mediação entre os indivíduos e o mundo. Assim, os indivíduos tomariam os conhecimentos, manifestações imateriais do que a humanidade tem de mais elevado, para lidar com os fenômenos do mundo. Nesse contexto, questões sobre como a vida teria surgido e se diversificado; se as espécies mudaram ao longo do tempo e sob quais condições; como teriam ocorrido essas mudanças; e como os humanos teriam surgido e sob quais condições atravessam o ideário da humanidade desde o início de sua existência.

A partir dos dois últimos séculos, a humanidade conseguiu sistematizar uma maneira universal de tentar responder a essas questões. Assim nasce a Ciência no berço da Modernidade, na intenção precípua de desvincular as explicações para a origem do mundo, da vida e da diversidade da vida das bases dogmáticas e místicas das Religiões.

Na contemporaneidade, sob determinadas bases teóricas hegemônicas, a educação científica reforça suas intenções pragmatistas e utilitaristas, além de dar espaço para perspectivas dogmáticas e relativistas<sup>4</sup>. É neste cenário que pretendemos discutir o ensino de Evolução Biológica baseado nos fundamentos da PHC. Como um princípio, o ensino de Evolução deve mediar a formação da concepção de mundo histórica e crítica dos estudantes. A forma como o ensino de Evolução está posto no Currículo Paulista apresenta alguns desafios para isso.

Frente à crítica de princípios pedagógicos neoliberais que norteiam a Educação Básica (sumariamente expressos na BNCC) (DUARTE, 2013; 2001; MALANCHEN; SILVA, 2020; LIPORINI, 2020; SOUZA, 2018; GALVÃO et al., 2019; PASQUALINI; MARTINS, 2015; MACHADO, 2019; CAMPOS, 2017; CASSALATE, 2007; SAVIANI, 2019; GIARETA, 2022; MALANCHEN, 2022; JOHANN, 2022; TRINDADE, 2022) e, em consequência, nos currículos e outros materiais de apoio didático-pedagógicos; procuramos desvelar como estes princípios articulam-se nas proposições pedagógicas para o Ensino de Evolução – de forma a demonstrar que a fundamentação pedagógica do currículo paulista para o ensino médio limita o Ensino de Evolução em aspectos importantes, especificamente na construção de uma concepção histórica da natureza, da biodiversidade e do Ser Humano baseada na Ciência. Assim, como aspecto propositivo desta Tese, elaboramos fundamentos para uma dinâmica curricular, baseada na PHC, para o Ensino de Evolução Biológica.

## **1.2. O Currículo Escolar**

A PHC aponta que as propostas curriculares precisam partir de fundamentos filosóficos e históricos, de uma concepção de indivíduo e de sociedade. De acordo com Dermeval Saviani, a Educação escolar é a forma complexa em que as práticas educativas se conformaram na sociedade atual. Por meio dela, nos apropriamos dos conhecimentos científicos, filosóficos e artísticos, traduzidos em conteúdos escolares, tão necessários para mediar

---

<sup>4</sup>Relativismo – [...] no relativismo os clássicos são negados inteiramente, com mera expressão de concepções etnocêntricas e colonialistas, ou são considerados significativos apenas para uma cultura em particular [...] (DUARTE, 2016, p. 110).

Dogmatismo – [...] os clássicos são definidos a partir de hierarquias de valor idealisticamente tomadas como existentes em si mesmas, independentemente das circunstâncias históricas (DUARTE, 2016, p. 110).

nossa relação com a realidade. Os conhecimentos escolares - produção humana de caráter imaterial - elaborados pela humanidade, são capazes de auxiliar na captação do real, nos permitindo pensar a realidade (natural e humana) de forma mais concisa. E a importância disso é que, se quisermos de alguma forma transformar a realidade em que vivemos, devemos, primeiro, conhecê-la. Mesmo que a realidade se apresente de forma complexa, ela é passível de ser conhecida e entendida. Os conteúdos escolares são instrumentos de extrema importância para entender o real para, então, transformá-lo, mas esse entendimento deve abarcar a compreensão de que o real é uma síntese histórico-social, dinâmica e em constante movimento, impressa pelo embate de forças contrárias em seu desenvolvimento. Essa leitura de realidade é o que nos coloca diante da possibilidade da transformação. A escola, então, tem a tarefa de fazer com que seus alunos se apropriem destes conhecimentos para que se humanizem e se tornem indivíduos capazes de entender o processo histórico de contradição que envolve a produção, a apropriação dos conhecimentos científicos e a importância deste processo para a transformação da sociedade.

Os conteúdos escolares estão dispostos no Currículo Escolar. O currículo é a organização do conhecimento escolar, bem como a seriação e a separação dos conteúdos a serem trabalhados com os alunos em todas as etapas da Educação Escolar. *Grosso modo*, ele é a sistematização dos conteúdos que os alunos vão aprender ao longo da formação em uma instituição de ensino. Essa construção do currículo se tornou necessária devido ao surgimento da escolarização em massa, que pressupôs uma padronização do conhecimento a ser ensinado.

Numa perspectiva mais técnica, o currículo aparece como um plano estruturado de aprendizagem centrado nos conteúdos, nos alunos ou nos objetivos da prática de ensino e de aprendizagem. Nessa perspectiva, o currículo centra-se nos conteúdos escolares como produtos do saber culto e elaborado sob a formalização de diferentes disciplinas. As diferentes disciplinas possuem conteúdos básicos que, de acordo com as orientações educacionais, devem ser assimilados pelos estudantes. Como organização sociocognoscitiva do pensamento, numa superação da perspectiva mais técnica, o currículo não é estático e continua sendo objeto de análise, estudo e novas proposições. Além disso, por ser construído de acordo com determinada teoria pedagógica e

desenvolvido nas escolas de acordo com algumas particularidades delas, pode-se conceber que o currículo vai além de organizar os conteúdos escolares, podendo também transmitir certas visões de mundo, hábitos e valores.

A construção e a implantação do currículo na escola, bem como a sistematização dos conteúdos que o integrarão, seguem diretrizes de documentos oficiais viabilizados pela União. Tais documentos são fruto de um conjunto de esforços de profissionais da educação ao longo do tempo, sendo alvos de reelaborações, análises, estudos e críticas. Ele é um dos documentos essenciais para o bom funcionamento da escola.

Malanchen (2021), apoiada em documentos educacionais oficiais, aponta que, comumente, o campo da educação escolar usa a categoria Currículo para determinar o programa e a seriação disciplinar, bem como a grade curricular de um curso ou a lista de conteúdos objetivos a serem alcançados. Como vimos anteriormente, todas essas ações de organizar, seriar e separar os conteúdos, bem como os critérios para seleção destes últimos, é o que chamamos de proposições curriculares. E todas elas são atravessadas por diversas determinações histórico-sociais, dentre as quais se destacam o modelo econômico e o ideário social hegemônico que norteiam intencionalmente as teorias pedagógicas e seus currículos escolares (MALANCHEN, 2021).

A gênese da concepção atual de currículo deu-se juntamente com o processo de escolarização em massa, no começo do século XX. Segundo Malanchen (2016), o termo *currículo* deriva do latim *scurrere* - que significa correr, caminho, pista de corrida - decorrendo daí a concepção genérica de Currículo Escolar como um caminho, um curso ou uma listagem de conteúdos que devem ser seguidos.

As primeiras preocupações com a consolidação de um Currículo escolar no Brasil datam da década de 20 do século passado. A primeira metade do século XX, na particularidade do campo educacional, foi marcada pela intensificação da industrialização do país e pela escolarização em massa. Estes dois fenômenos têm uma profunda relação dialética de determinar um ao outro. A industrialização demandou mão de obra qualificada, a qual viu como resposta a formação escolar pública oferecida, historicamente, à classe trabalhadora. Em outros momentos da história podemos detectar essa relação dialética entre a educação escolar e a qualificação para o mercado de trabalho, mas, desde os

anos 1920 até a década de 1980, o campo das proposições curriculares foi marcado pela transferência instrumental de teorizações norte-americanas, centradas na assimilação de modelos para a elaboração curricular viabilizados por acordos bilaterais entre os governos brasileiro e norte americano dentro do programa de ajuda à América Latina (MALANCHEN, 2021; JOHANN, 2022; TRINDADE, 2022). Apoiada em Lopes e Macedo (2010), Malanchen (2021) revela que esse movimento de proposições curriculares chega à atualidade dando base a uma teoria neutra de Currículo escolar,

[...] que, de maneira geral, primaram em associar os objetivos da educação escolar visando formar mão de obra especializada para o mercado de trabalho. [...] No final, o currículo seria somente uma questão de organização e racionalização, uma questão puramente neutra e técnica (MALANCHEN, 2021, p. 126).

Toda proposta curricular é ancorada, intencionalmente ou não, em determinadas concepções de sujeito, de sociedade, de educação e de mundo. No âmbito das teorias curriculares críticas, que se consolidam no campo educacional na década de 1980, autores da PHC apontam duas vertentes: as teorias curriculares histórico-críticas e as pós-críticas (SAVIANI, 2013; MALANCHEN, 2016, LOPES; MACEDO, 2010, DUARTE, 2001, LIPORINI, 2020).

As proposições curriculares das teorias histórico-crítica e histórico-cultural tomam como um dos objetivos precípuos a socialização das formas mais elaboradas de conhecimento e a adoção do materialismo histórico-dialético como forma de pensar o mundo (LIPORINI, 2020). São propostas curriculares que desconfiam do status quo, responsabilizando-o pelas desigualdades e injustiças sociais e que, acima de tudo, preconizam a transformação radical da sociedade de classes. Segundo Malanchen (2021), nas proposições da PHC para o currículo, o importante não é desenvolver técnicas de como fazer o currículo, mas desenvolver conceitos que nos permitam compreender o que o currículo faz.

Uma proposição curricular histórico-crítica embasa-se, também, nos fundamentos da PHC anteriormente mencionados e que destacamos a seguir: a **concepção de Educação como trabalho não material**, a qual assumiu a forma hegemônica de **Educação Escolar** na atualidade; e a noção de **conhecimento**

**escolar** que conserva sua dimensão ontológica, permitindo o entendimento de que a apropriação do conhecimento transforma as pessoas e tem o papel de mediação entre o indivíduo e a realidade, e entre o indivíduo e o Gênero Humano. Além disso, para a PHC, **a escola e a sociedade, e, portanto, o Currículo, estabelecem entre si uma relação dialética** de determinação mútua. Por fim, a PHC aponta a necessidade de **superação das relações sociais capitalistas** e, para isso, defende que, por meio da socialização dos conhecimentos escolares de forma historicizada, dialética e crítica, poderíamos garantir a instrumentalização das pessoas para o enfrentamento dessas relações sociais.

As proposições curriculares denominadas pós-críticas ressaltam a questão da diversidade cultural, fazendo com que se consolidem fortemente nas proposições curriculares atuais diversas questões, como a própria diversidade cultural e suas singularidades e a valorização da subjetividade (MALANCHEN, 2021). Ademais, uma característica dessas teorizações curriculares que as afastam da perspectiva histórico-crítica é o deslocamento da discussão sobre classes sociais para discussões sobre identidade, alteridade, espiritualidade, religião, gênero, raça, orientação sexual, dentre outras.

Concordando com Malanchen (2021), as proposições curriculares baseadas na PHC devem buscar na cultura Humana o que há de mais desenvolvido para transmitir às novas gerações, de forma historicizada, dialética e atravessada por forças contraditórias - mais precisamente, a privatização dos meios de produção pela classe dominante. Assim, para a escola ser entendida como uma ferramenta de superação da “[...] alienação produzida pela sociedade de classes, precisa atuar naquilo que caracteriza sua especificidade, isto é, nas palavras de Saviani (s/a), ‘a socialização do saber sistematizado’” (MALANCHEN, 2021, p. 130).

### **1.3. Dinâmica Curricular**

Na obra intitulada *Metodologia do Ensino de Educação Física*, os autores pretendem discutir, dentre outros aspectos específicos das disciplinas da Educação Física, **uma perspectiva ampliada de currículo** embasada teórica e metodologicamente na teoria marxista. A concepção de *Dinâmica Curricular*

dessa teoria se articula com as perspectivas da PHC apresentadas nesta seção, além de oferecer conceitos e categorias que auxiliaram na análise do objeto da pesquisa e a apresentação dos resultados.

A abordagem crítico-superadora da educação física (COLETIVO DE AUTORES, [1992] 2012) fornece uma sistematização relevante acerca da dinâmica curricular, da sistematização e da ordenação lógica do conhecimento escolar para o trato com o conhecimento (e o ensino). Estudos sobre essa abordagem têm relacionado ideias, desde a sua publicação, advindas da Teoria da Atividade (Vigotski, Leontiev, Luria, Elkonin) e da periodização histórico-cultural do desenvolvimento psíquico humano (MARTINS, 2013; MARTINS, 2016; COLETIVO DE AUTORES, 2012) e o papel da escola nestes processos (perspectivas educacionais marxistas). Alguns trabalhos embasam propostas de articulação entre esta abordagem e a PHC, apontando caminhos para a elaboração, a organização e a normatização curricular (GAMA, 2015; GAMA; PRATES, 2020; GALVÃO et al., 2019).

A característica central de articulação dessas duas perspectivas teóricas para a Educação é a crítica à sociedade capitalista e a defesa da necessidade de sua transformação, a qual pode ser mediada pela educação escolar. Para Coletivo de Autores (2012), “nas sociedades de classe, como é o caso do Brasil, o movimento social se caracteriza, fundamentalmente, pela luta entre as classes sociais a fim de afirmarem seus interesses” (p. 13), que podem ser imediatos e históricos. As necessidades imediatas da classe trabalhadora, para os autores, correspondem às necessidades de sobrevivência, à luta pelo cotidiano, ao emprego e ao acesso a direitos básicos, enquanto os da classe proprietária perpassam por acumular riquezas, gerar mais renda e lucro, consumo, patrimônio etc. (COLETIVO DE AUTORES, 2012).

Os interesses históricos das elites são voltados a ações que necessitam manter a hegemonia política, moral e intelectual, ou seja, manter as relações assimétricas gerais do modo de vida capitalista. Na perspectiva da abordagem crítico-superadora, o desenvolvimento da sociedade e dos indivíduos se dá nessa condição de luta entre as classes ou de luta pela hegemonia (COLETIVO DE AUTORES, 2012).

Em contradição, os interesses da classe trabalhadora, chamada pelos autores de camadas populares, vêm se expressando através da luta para tomar

a direção da sociedade, construindo a hegemonia popular (COLETIVO DE AUTORES, 2012). De acordo com os autores, a reflexão pedagógica que pretendem com a apresentação dessa abordagem para o ensino é diagnóstica, judicativa e teleológica. Diagnóstica, pois parte da leitura de dados objetivos da realidade histórico-social. Judicativa porque tais dados dependem de um julgamento da pessoa pensante: tanto a diagnose quanto o julgamento dependem da perspectiva de classe de quem julga, porque os valores, nos contornos de uma sociedade capitalista, são de classe. E, por fim, teleológica, pois há um alvo e uma intencionalidade específicas, que é a classe trabalhadora (camadas populares) e a sua emancipação (COLETIVO DE AUTORES, 2012).

Nesse sentido, tanto a PHC quanto a abordagem crítico-superadora denotam, no fenômeno da educação escolar, o papel de mediar o processo de tomada de direção da sociedade, pautando uma educação comprometida com a superação do modelo de sociedade capitalista.

O currículo é o percurso formativo do ser humano, o caminho da apreensão do conhecimento científico, artístico e filosófico selecionados pela escola. Em suma, ele é o processo dinâmico de escolarização dos indivíduos.

Originária do latim curriculum, currículo significa corrida, caminhada, percurso. Por analogia tem-se uma primeira aproximação conceitual - o currículo escolar representaria o percurso do homem no seu processo de apreensão do conhecimento científico selecionado pela escola: seu projeto de escolarização. Nesse projeto a função social do currículo é ordenar a reflexão pedagógica do aluno de forma a pensar a realidade social desenvolvendo determinada lógica. Para desenvolvê-la, apropria-se do conhecimento científico, confrontando-o com o saber que o aluno traz do seu cotidiano e de outras referências do pensamento humano: a ideologia, as atividades dos alunos, as relações sociais, entre outras (COLETIVO DE AUTORES, 2012, p. 16).

A contribuição destes estudos é, dentre outras, permitir analisar o currículo a partir dos elementos que compõem todo o trabalho educativo, de modo a analisá-lo de forma não isolada em si mesmo. Os estudos

[...] reforçam a noção de currículo dinâmico, pautado no movimento do real, distanciando-nos tanto da concepção tradicional (currículo como rol de disciplinas, engessado, estático, inalterável e definitivo), quanto da perspectiva pós-moderna multicultural, relativista (currículo fragmentado, construído permanentemente conforme interesses e necessidades cotidianas e utilitárias que vão surgindo a cada momento) (GAMA; PRATES, 2020, p. 62).

Ademais, pensar o currículo não deve ser uma ação desvinculada da ação de pensar as condições materiais e imateriais do trabalho docente, sendo a condição da classe trabalhadora um eixo que deve perpassar pela organização curricular, pela normatização escolar e pelo trato com o conhecimento na sala de aula.

Para Coletivo de Autores (2012), em uma outra aproximação, pode-se dizer que o objeto do currículo é a reflexão do aluno. Sendo assim, tanto a sistematização, a ordenação e a seleção dos conteúdos para o currículo quanto a promoção do desenvolvimento do psiquismo dos alunos de acordo com suas condições sociocognitivas são objetos do currículo.

Apoiados na abordagem crítico-superadora (COLETIVO DE AUTORES, 2012), Galvão e colaboradores (2019) afirmam a importância de partir de uma concepção ampliada de **dinâmica** e eixo de ensino nas discussões sobre a organização curricular. Esta dinâmica deve envolver: o **trato com o conhecimento**, a **organização curricular** e a **normatização curricular** (COLETIVO DE AUTORES, 2012; MELO; LAVOURA; TAFFAREL, 2020; GAMA; PRATES, 2020; GALVÃO et al., 2019) (Figura 2). Isso significa estabelecer parâmetros para a ordenação lógica do conhecimento escolar, para a sua seleção e para o trato metodológico no seu ensino.

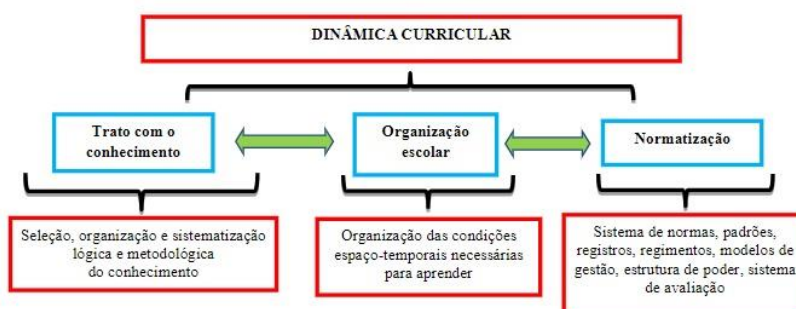


Figura 2 - Esquema da Dinâmica Curricular para a abordagem crítico-superadora da Educação Física, baseado nos trabalhos de Coletivo de Autores (1992; 2012) (GAMA; PRATES, 2020, p. 65)

A normatização escolar se configura como leis, orientações, diretrizes, documentos nacionais, estaduais, municipais e da própria escola. O trato com o conhecimento diz respeito ao processo de seleção, organização e sistematização dos conteúdos de ensino e seu trato metodológico na escola. Do trato com o conhecimento se desdobram parâmetros curriculares para a **seleção**

dos conteúdos e princípios metodológicos para o ensino deles. Para os autores, a seleção e organização dos conhecimentos no currículo que serão trabalhados têm base no conhecimento das leis gerais e universais do desenvolvimento psíquico. Assim, a organização, periodização ou seriação dos conhecimentos e do ensino segue uma organização em *ciclos de escolarização* – uma proposta de organização espaço-temporal da educação básica. De acordo com Melo, Lavoura e Taffarel (2020),

[...] a lógica do conhecimento por meio dos ciclos está determinada pela própria dinâmica de inteligibilidade do real explicitada na tradição do materialismo histórico-dialético, sendo que o desenvolvimento do processo que vai do desconhecido ao conhecido implica e vai implicando cada vez mais mudanças nas formas e nos conteúdos de pensar os dados da realidade relativos ao objeto de ensino [...] (MELO; LAVOURA; TAFFAREL, 2020, p. 120).

A tentativa dos autores, baseados nos trabalhos de Coletivo de Autores (2012), é a de buscar uma superação do modelo linear tradicional de seriação do Sistema Nacional de Ensino. Isso devido ao entendimento dialético de como se forma o conhecimento no psiquismo: a partir de abstrações e sucessivas aproximações; dependente da base material (formação do cérebro etc.); contraditório; e com saltos e superações. Os ciclos determinam os distintos graus de apreensão do saber escolar pelos alunos, ideia fundamentada na periodização do desenvolvimento histórico-social do psiquismo humano. Os autores enfatizam a imprescindibilidade da mediação do professor em todos os processos de ensino e de aprendizagem nos ciclos. É esperado que, ao final de cada ciclo, os estudantes consigam dar saltos qualitativos quanto a seus entendimentos sobre a realidade, quanto a determinadas funções interfuncionais e à forma como utilizam o conteúdo escolar como mediação nesses saltos e processos cognitivos.

O Primeiro ciclo de escolarização corresponde ao período da pré-escola, da Educação Infantil até a 3ª série/4º ano<sup>5</sup>. É o “ciclo de organização da identidade dos dados da realidade” (GALVÃO et al., 2019; MELO; LAVOURA; TAFFAREL,

---

<sup>5</sup> [...] política de ampliação do Ensino Fundamental de oito para nove anos (iniciada em 2005) a criança adentra no Ensino Fundamental no 1º ano com a idade escolar de seis anos e finaliza no 9º ano com a idade escolar de 14 anos. A denominação de *série* foi substituída por *ano*, expressando-se este período de escolarização da seguinte maneira: classe de alfabetização (CA) = 1º ano; 1ª série = 2º ano; 2ª série = 3º ano; 3ª série = 4º ano; 4ª série = 5º ano; 5ª série = 6º ano; 6ª série = 7º ano; 7ª série = 8º ano; 8ª série = 9º ano (MELO; LAVOURA; TAFFAREL, 2020, p.120).

2020; GAMA; PRATES, 2020; GAMA, 2015). Nesse ciclo, os estudantes são apresentados a dados e objetos da realidade para que eles, gradualmente, organizem seus pensamentos de forma a identificar os objetos. Nesse ciclo, o objetivo central é fazer com que os estudantes possam constatar, perceber e identificar elementos do real (ou do determinado objeto de ensino/estudo).

O segundo ciclo de escolarização é o ciclo da iniciação à sistematização do conhecimento, que corresponde ao período da 4ª à 6ª séries/do 5º ao 6º ano (MELO; LAVOURA; TAFFAREL, 2020, p. 120). Espera-se que, ao final desse ciclo, os estudantes consigam organizar em seu pensamento os dados da realidade, sistematizando-os na forma de conceitos que busquem explicar os enlaces e as relações entre os objetos da realidade, de modo a estabelecer generalizações (MELO; LAVOURA; TAFFAREL, 2020). É esperado que, ao final desse ciclo, os educandos consigam isolar elementos, encontrar padrões, traços similares ou dependentes e interpretar o mundo natural e social, podendo ser denominado como ciclo de sistematização dos dados do real (GALVÃO et al., 2019).

O terceiro ciclo de escolarização é o ciclo de ampliação de dados do real (GALVÃO et al., 2019) ou ciclo de ampliação da sistematização do conhecimento (MELO; LAVOURA; TAFFAREL, 2020). Ele corresponde ao período da 7ª à 8ª séries/8º e 9º anos. Espera-se que o aluno amplie suas referências de pensamento a partir dos conceitos científicos, de forma a vincular elementos comuns da realidade, atingir e compreender a expressão discursiva (GALVÃO et al., 2019).

O quarto ciclo é o ciclo de aprofundamentos de dados do real (GALVÃO et al., 2019). Este ciclo, correspondente aos três anos do ensino médio, tem o propósito de possibilitar ao estudante aprofundar a sistematização do conhecimento. Há um salto qualitativo em sua aprendizagem quando o estudante “[...] estabelece regularidades dos fenômenos” (COLETIVO DE AUTORES, 2012 *apud* MELO; LAVOURA; TAFFAREL, 2020, p. 121). Ao final desse ciclo, é esperado que os estudantes consigam explicar teoricamente os nexos dos dados da realidade e as relações essenciais entre eles, sintetizar as regularidades e explicar teoricamente a realidade por meio de diversas determinações advindas dos conteúdos escolares (GALVÃO et al., 2019).

Os princípios metodológicos para o trato com o conhecimento (COLETIVO DE AUTORES, 2012) incluem, primeiramente, a concepção de *percurso do trabalho educativo*, que consiste em fazer com que os estudantes realizem um caminho de compreensão *da aparência à essência* de determinado fenômeno natural ou social. Este percurso educativo deve (e precisa) ser mediado pelos conteúdos escolares, concebidos como reflexos objetivos da realidade sistematizados na forma de leis e teorias. Estes conteúdos devem ser concebidos como instrumentos de leitura da realidade, enxergando nesta relação uma *simultaneidade entre os conteúdos e dados do real*.

Outro princípio é o de permitir uma compreensão da *provisoriedade e historicidade do conhecimento*, que consiste na busca por meios de apresentar o conteúdo para o aluno assegurando a apropriação de sua historicidade – sua gênese, desenvolvimento e as formas de desenvolvimento e apropriação pelos diferentes grupos sociais. Um eixo estruturador do ensino de qualquer conteúdo é a sua história, como produto da ação humana concretizada em um dado momento histórico, como elemento da História humana. Por fim, o último princípio proposto é o de *ampliação da complexidade do conhecimento*, estabelecido para orientar que a apropriação do conhecimento não se dá de forma linear, em uma única dose, mas por meio de sucessivas aproximações. Isso significa que, durante todo o período escolar, há possibilidades de ampliação da interpretação da realidade por parte dos alunos.

Esperamos que as reflexões sobre o ensino de Evolução, mediada pelos conceitos de *organização curricular, ciclos de escolarização e trato com o conhecimento*, possam contribuir com o estabelecimento de parâmetros para o desenvolvimento de um ensino de Evolução em propostas curriculares anti-hegemônicas.

Esperamos, também, que este estudo contribua para uma melhor compreensão sobre o trabalho educativo com os conteúdos de Evolução e diversificação dos seres vivos, além de cooperar com a consolidação de propostas curriculares baseadas na Pedagogia histórico-crítica na área do Ensino de Ciências e Biologia.

## **2. Seção 2 – O Materialismo histórico-dialético como fundamento teórico-metodológico**

A tese defendida por meio desta pesquisa é a de que, no contexto da política curricular do estado de São Paulo, as proposições curriculares elaboradas na última década e pautadas em princípios e fundamentos neoliberais, limitam o potencial do Ensino de Evolução Biológica em vários aspectos, com destaque para a construção de uma concepção histórica da natureza, da biodiversidade e do Ser Humano; e para o acesso aos conhecimentos historicamente sistematizados pelas Ciências Biológicas acerca da biologia evolutiva.

As alterações curriculares que culminaram na BNCC seguiram princípios e fundamentos neoliberais que, em suma, visam a organização e a manutenção da estrutura social atual capitalista, conformando diretrizes para um ensino de conteúdos escolares (como os de Evolução Biológica) baseado na apreensão de habilidades e competências para consumação imediata na prática individual cotidiana dos estudantes - perspectiva pedagógica alicerçada no modelo de produção de acumulação flexível (SAVIANI, 2019, 2020; LIPORINI, 2020; MALANCHEN, 2022; SOUZA, 2018; MACHADO, 2019; GIARETA, 2022; DUARTE, 2001; JULIO, 2019; GALVÃO et al., 2019; PASQUALINI; MARTINS, 2015; MALANCHEN; SILVA, 2020; SUBTIL, 2016; MASSON, 2012; ARAÚJO et al., 2012).

O objetivo da pesquisa é o de evidenciar, por meio da análise dos fundamentos pedagógicos do Currículo Paulista para o Ensino Médio, as limitações da dinâmica curricular deste documento para o ensino de Evolução Biológica; e apontar fundamentos curriculares para este ensino baseados nos pressupostos da Pedagogia histórico-crítica. Esta proposta curricular é baseada na PHC, mais especificamente, na categoria de Dinâmica Curricular (GALVÃO et al., 2019; GAMA, 2015). Esses fundamentos consistem:

- Na historicidade dos conhecimentos sobre a Evolução Biológica e do próprio ensino de Evolução.
- Na Relevância Social do ensino de Evolução Biológica.
- Na importância do ensino de Evolução como contexto para o aprendizado de conceitos e teorias que correspondem à objetividade do movimento

histórico da biodiversidade na Terra (os conceitos como dados da realidade); e quais são os principais conceitos envolvidos no ensino de Evolução.

- Nos aspectos do trato com este tipo de conhecimento escolar.
- E, por fim, na etapa escolar definida para ocorrer o ensino de Evolução.

Frente a estes aspectos, levantamos a questão: A partir dos pressupostos da Pedagogia histórico-crítica, de que maneiras o Currículo Paulista limita o potencial do ensino de Evolução Biológica no ensino médio?

O movimento histórico de mudanças epistemológicas dos documentos educacionais analisados tem como marco importante recente a promulgação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) em 2017. A partir disso, o Currículo Paulista para o Ensino Médio (e de todos os outros Estados) sofreu mudanças de modo a se adequar à matriz curricular proposta na BNCC, passando por reformulações anuais até 2022, quando é promulgado o novo Currículo Paulista de 2022.

Dentro desse processo, no contexto da educação pública estadual de São Paulo, nossa pesquisa abarcou os seguintes documentos: Currículo Paulista de 2020 (SÃO PAULO 2020), a versão preliminar de 2021, que acabou por não receber um estatuto de conclusão, e os Cadernos do Aluno e do Professor<sup>6</sup> (SÃO PAULOa, 2020; SÃO PAULOb, 2020) e aspectos relacionados ao componente curricular de Ciências da Natureza e suas Tecnologias da BNCC (BRASIL, 2018).

Os fundamentos pedagógicos do currículo analisado comprometem o ensino deste conteúdo escolar e, conseqüentemente, sua aprendizagem, considerado uma temática da Biologia importante de ser assimilada pelos alunos, limitando a potencialidade do seu desenvolvimento. Para a base teórica do currículo, na etapa do ensino médio, os conteúdos escolares que devem ser priorizados são aqueles que têm alguma utilidade no cotidiano dos estudantes. A intencionalidade pedagógica, nesse sentido, centra-se na preparação para o mercado de trabalho e na adaptação dos indivíduos para o modo de vida

---

<sup>6</sup> O documento analisado é considerado, nesta pesquisa, como um currículo que representa uma continuidade das reformas educacionais das três últimas décadas. Após a homologação da Base Nacional Comum Curricular em 2018, o Currículo Paulista vem se adequando a novas diretrizes desde então, propondo uma readequação completa até o final de 2023. Mesmo sendo um documento que é alterado anualmente, para esta pesquisa, ele é uma síntese composta de muitas determinações. Assim, por meio da sua análise, podemos encontrar aspectos da sua história e potencialidades do que ele pode vir a ser, portanto, um currículo em movimento.

capitalista. Portanto, essa intencionalidade se reflete na organização da escola e do currículo; na seleção dos conteúdos considerados necessários para a formação dos estudantes; e nas metodologias de ensino. Esta é uma tendência de desenvolvimento do ensino de Evolução.

Dentre as determinações do Currículo Paulista para o Ensino Médio que passaram pela análise, a pesquisa apontou três princípios capazes de explicar a intencionalidade do documento para a organização, a seleção e o trato com o conteúdo escolar: *A Educação Integral*, a matriz disciplinar baseada no *ensino de habilidades e competências* e a *preparação para o trabalho*.

Com a mediação das ideias centrais da PHC e da lógica dialética, esses princípios foram explicados no sentido de demonstrar suas contradições no desenvolvimento de um ensino de Evolução Biológica pautado na Ciência e na socialização dos conhecimentos historicamente sistematizados.

Assim, por meio da análise das contradições na organização, na seleção e no trato do conteúdo de Evolução Biológica no currículo – ou seja, na dinâmica curricular estabelecida para ele - procuramos estabelecer outra forma de desenvolvimento possível para esse Ensino pautado na PHC. Pensar a dinâmica curricular perpassa por determinar a relevância e a importância desse ensino; a fase escolar indicada para ele; e sua potencialidade para a construção de uma concepção histórico-crítica da realidade natural e do ser humano e o trabalho como princípio pedagógico.

O Currículo analisado é fruto de um movimento histórico de reformas neoliberais de Estado e nas políticas públicas voltadas para a Educação Básica e Superior que têm sido pautadas desde os anos 90 do século passado (MINTO, 2018; CERVI, 2018; GALVÃO et al., 2019; CASSALATE, 2007; MACHADO, 2019; MALANCHEN, 2022; DUARTE, 2001; 2016; SUBTIL, 2016; JOHANN, 2022), servindo de objeto favorável para as recentes investidas reacionárias do ideário político-ideológico propagado pela Gestão 2019-2022 do Presidente Jair Messias Bolsonaro: a desvalorização da classe trabalhadora na educação e “ataques contra a democracia; o esvaziamento de conteúdos e relativismo do conhecimento e da validade da verdade, resultando em desinformação, manipulação e ignorância” (FERNANDES et. al., 2020, p. 343). Para Gama e Prates (2020, p. 68), estamos vivendo em um período de refluxo, onde os canais

de escutas estão interrompidos desde a interrupção do mandato presidencial de Dilma Rousseff em 2016<sup>7</sup>.

Houve um esvaziamento das representações da sociedade civil e dos movimentos sociais no Conselho Nacional de Educação, e as decisões tomadas de cima para baixo, representam um retrocesso que fere a democracia. Os mecanismos de controle do trabalho pedagógico aprofundam-se, visando fazer avançar a reforma empresarial da educação, a exemplo dos documentos curriculares nacionais, como a Base Nacional Comum Curricular e a BNC-Formação de Professores, articuladas às avaliações externas e em larga escala (GAMA; PRATES, 2020, p. 68).

Para o desenvolvimento da análise, utilizamos a PHC como referência teórica da pesquisa e o MHD como método.

Entendemos que o MHD é, ao mesmo tempo, um método de pesquisa, uma teoria do conhecimento e uma teoria científica da sociedade. Isso significa que, além de fornecer subsídios para se pensar e analisar um objeto em estudo, o MHD dispõe também de uma explicação de como se forma e se desenvolve, no plano do pensamento, o conhecimento sobre o objeto.

Como teoria da sociedade, a partir do MHD, Marx e Engels cunham um quadro objetivo de como a sociedade, que se consolida com base no modo de produção capitalista, se forma e se desenvolve, dando centralidade à luta de classes como motor das transformações sociais. Devido ao caráter dialético da materialidade, o MHD aponta que a realidade pode ser entendida a partir de uma unidade de contrários; e aspectos da realidade, submetidos a uma análise teórica e metodológica, podem ser realmente apreendidas na superação da sua forma fenomênica em direção à sua forma concreta. Segundo Lefebvre (2010), a lógica dialética no Método tem a finalidade de retirar os fatos e ideias (objetos de estudo) de seu aparente isolamento e de uma visão fixista, captando racionalmente a contradição existente entre as suas expressões imediatas e suas transformações ao longo da história, a fim de atingir uma realidade ou pensamento mais concreto. Isso tudo levando em conta a importância dos

---

<sup>7</sup> Dois pontos importantes de serem mencionados: a construção e desenvolvimento da BNCC também ocorreu durante a gestão da Presidente Dilma, com algumas perspectivas passíveis de crítica, porém, a partir da gestão interina de Michel Temer (2016-2018), o período de refluxo apresentado por Gama e Prates (2020) e Fernandes *et. al.* (2020) de intensifica, deixando o protagonismo desta construção e desenvolvimento nas mãos de empresas da educação. O outro ponto, é o fato de que o inquérito sobre a acusação contra a Presidente Dilma, que acabou por fundamentar seu *impeachment* em 2016, foi arquivado pelo Ministério Público Federal em 2022. Cf. <https://www.cut.org.br/noticias/mpf-arquiva-inquerito-sobre-pedaladas-fiscais-contradilma-seis-anos-apos-o-golp-dfdf>

fenômenos econômicos e a afirmação de que estes devem ser realçados no estudo científico. As análises de Marx e Engels sobre a sociedade nos deixaram princípios metodológicos para estudar objetos inseridos em um contexto geral que é a sociedade capitalista. A influência da estrutura social (ideal e material) influencia a gênese e o desenvolvimento de qualquer fenômeno. A lógica do método, assim, considera o objeto inserido em uma totalidade. Para Subtil (2016), a estrutura econômica é a base, mas os diferentes fatores da superestrutura<sup>8</sup> que se levantam sobre ela (políticas educacionais, por exemplo) também exercem sua influência sobre o curso das lutas históricas.

O objeto desta pesquisa, o ensino de Evolução Biológica proposto por um determinado currículo, não pode ser analisado de forma isolada da estrutura social. A análise materialista histórico-dialética sobre um dado documento ou política educacional, ou seja, de materiais oriundos do Estado (em conjunto com instituições multilaterais e privadas) expressam não apenas diretrizes para a educação, mas articulam interesses, projetam políticas, produzem intervenções sociais (EVANGELISTA, 2012). Isso significa que o ensino proposto no currículo medeia a construção da prática social que se concretiza através da práxis dos indivíduos. Claro que a educação formal como instrumento de construção da prática social é apenas um dos diversos determinantes que a compõem. Para Subtil (2016), apoiada na perspectiva marxista, a prática social é o contexto prático econômico, político, educacional e cultural em dado tempo e espaço históricos.

O método pressupõe, além das atividades abstrativas, uma postura filosófica e prática sobre a realidade (VAZQUEZ, 2011). Segundo Vásquez, para Marx, se a realidade precisa ser mudada, a filosofia (como forma de entendimento da realidade) “não pode ser um instrumento teórico de conservação ou justificação da realidade, mas, sim, de sua transformação. [...] Para mudá-la, a filosofia tem de realizar-se” (VAZQUEZ, 2011, p. 117). E para que a filosofia se realize, para Marx, “a teoria que por si só não transforma o mundo real torna-se prática quando penetra na consciência dos homens (VAZQUEZ, 2011, p. 119). E, para que se estabeleça um limite teórico da

---

<sup>8</sup> Para Marx e Engels, a infraestrutura é composta pelas forças produtivas da sociedade, que compõem a sua base econômica, as relações de trabalho e os modos de produção. A superestrutura é composta pelas estratégias da classe dominante para manter esta base econômica – a estrutura jurídico-política, as políticas educacionais, a moral religiosa etc.

pesquisa, a transformação da sociedade é uma missão histórica da classe trabalhadora através da revolução socialista.

O MHD é um método de conhecimento na medida em que procura, através da relação sujeito-objeto, compreender a realidade na sua concretude, encontrando as leis que determinam o movimento da realidade e, ao mesmo tempo, guiar as leis do pensamento no sentido da verdade objetiva (KOPNIN, 1978).

De certa forma, o arsenal primário que nós, seres humanos, temos para analisar qualquer objeto de estudo é o pensamento. Isso significa que várias funções psíquicas precisam ser mobilizadas na tentativa de se obter uma maior quantidade e qualidade de informações possíveis sobre o objeto: gênese, desenvolvimento, determinações, movimentos, influências etc. Claro que, hoje em dia, não dependemos somente e inteiramente das nossas funções psíquicas, ainda mais quando falamos sobre ferramentas e procedimentos de análise de dados no âmbito da Ciência. Entretanto, a capacidade abstrativa humana segue como o procedimento basal para a análise científica de um dado objeto em estudo.

Pasqualini e Martins (2015) destacam que o MHD visa a captação e a reprodução do movimento do real no pensamento, uma reconstrução da realidade objetiva no pensamento. Isso não significa que a proposição metodológica seja a realização de uma série de especulações espontâneas. Uma vez no plano da consciência, diferentemente de tratar do objeto no seu estado empírico, conseguimos abstrair muitas facetas deste objeto, assim como determinações que o fazem ser percebido empiricamente. Essas ligações e buscas por determinações não são baseadas em conceitos e percepções espontâneas, mas, sim, baseadas nos estudos, teorias e conhecimentos científicos já produzidos pela humanidade.

As ligações e determinações do objeto que conseguimos estabelecer no plano abstrativo não vêm de um ideal prévio e místico, seguindo uma perspectiva subjetivista ou um processo reduzido a deduções lógicas-formais (KOPNIN, 1978). Segundo o autor, a lógica dialética supera (por incorporação) a simples especulação, mas continua sendo uma forma de especulação “não se reduzindo inteiramente à experiência ou à uma dedução lógica rigorosa” (1978, p. 31). Assim, o processo de abstração nos auxilia no entendimento do objeto nas suas

mais diversas formas e determinações. Este é o caminho primado no Método de caminhar do empírico ao concreto (MARX, 2013), da aparência para a essência, do fenômeno para o concreto, a fim de encontrar a verdade do objeto estudado.

Para retirar, como denotam as teorias marxistas, os objetos de estudo de seu aparente isolamento e captar as leis que regem o movimento e desenvolvimento do fenômeno, são necessários alguns conteúdos lógicos que estruturam as formas de pensamento. E estes conteúdos lógicos são provenientes da lógica dialética.

A Lógica é, dentre algumas determinações, “o estudo das estruturas, dos meios de demonstração, do surgimento e evolução de uma teoria científica” (KOPNIN, 1978). Segundo o autor, a lógica tem como objeto o movimento do pensamento. E o movimento do pensamento tem um papel importantíssimo no caminho de construção do conhecimento científico. Claro que, por concepções arraigadas sobre a Ciência (sobretudo as referenciadas inteiramente na Ciência Moderna), as atividades científicas compreendem métodos de desenvolvimento que não se reduzem a deduções lógicas. Porém, neste estudo, situado no âmbito das Ciências da Educação e com pretensões de contribuir para a área do Ensino de Ciências, alguns procedimentos metodológicos podem diferir dos receituários hegemonicamente consagrados da Ciência do “indutivo” ou do “dedutivo” e até da “experimentação”.

O conhecimento científico verdadeiro dificilmente será construído seguindo rigidamente a forma lógico-formal e positivista da filosofia burguesa, que reduz “aínde o método filosófico de conhecimento científico em três momentos: indução, dedução e verificação da teoria no experimento” (KOPNIN, 1978, p. 99). Um estudo científico, então, se coloca como uma busca do entendimento de um dado objeto para além da sua aparência - a busca pela sua essência. Segundo Kosik (1976), a essência do fenômeno em estudo não está colocada de maneira explícita na aparência, embora esta última seja uma das determinações deste fenômeno. A essência não se manifesta imediatamente, por isso justifica-se a adoção de um Método, com conteúdos lógicos e ferramentas procedimentais, para que se encontre a essência do fenômeno, aquela característica basilar capaz de explicar o fenômeno em seu movimento histórico e social, em sua processualidade e totalidade (PASQUALINI; MARTINS, 2015).

Revelar a essência do objeto de estudo significa revelar o objeto na sua forma concreta. Aqui, vale ressaltar que o concreto é diferente de empírico. Para o processo de construção do conhecimento científico calcado na concepção positivista e na filosofia burguesa, concreto/empírico são terminologias sinônimas para descrever o objeto; assim como o empírico/concreto são os pontos de partida do processo de pesquisa. Todavia, para o método aqui adotado, o concreto não é o somente o ponto de partida, mas, também, o de chegada. O ponto de partida é o objeto empírico, como ele está apresentado aos nossos sentidos de maneira imediata, o que Saviani denomina como concreto empírico - o objeto ainda carente de abstrações que o enriqueçam de determinações necessárias para explicá-lo na sua concreticidade. Como afirma Saviani, “a passagem do empírico ao concreto se dá pela mediação do abstrato” (2011, p. 4). Assim, o ponto de chegada (os resultados da pesquisa) é o concreto pensado, ou seja, a apropriação pelo pensamento do real concreto, seguindo a perspectiva marxiana de que a realidade é síntese de múltiplas determinações. Isso não significa que o método seja um processo anárquico e caótico de listar a maior quantidade de determinantes do objeto em estudo. É preciso lembrar que o estudo segue um objetivo que define a qualidade das determinantes a serem encontradas.

No caso deste estudo, partimos do estudo e da análise do conteúdo escolar e das propostas de ensino da Teoria da Evolução no material empírico tal qual como estão postos (aparência) para, então, analisar o movimento do seu desenvolvimento; sob quais condições materiais e imateriais (forças produtivas e tendências de pensamento) ele se desenvolveu; e encontrar no próprio objeto as maneiras de transformá-lo.

Nessa perspectiva analítica, consideramos que o fenômeno a ser estudado contém aspectos, tendências e forças internas contrárias numa relação recíproca. Tal relação é chamada de contradição (KONDER, 1981) - forças que não agem isoladamente, pois os fenômenos se transformam a partir de múltiplas determinações. A contradição é o que imprime movimento ao fenômeno e, portanto, um aspecto de muita importância para a análise do desenvolvimento do objeto em suas determinadas formas. Assim, o desvelamento da essência do fenômeno se dá pelo desvelamento de suas mediações e de suas contradições internas fundamentais (KOSIK, 1976).

Nesse contexto, quanto ao conteúdo escolar de Biologia referente à Teoria da Evolução, a análise perpassa pela definição destes “pontos de tensão” entre as formas imediatas e seu desenvolvimento histórico-social, suas contradições e outras determinações importantes para o estudo. Segundo Lavoura (2018), sobre o método, Marx

[...] considerou como importante tarefa das ciências estudar e descrever de um modo historicamente concreto um objeto ou fenômeno singular, analisado em suas condições estruturais reveladoras de seus traços essenciais e universais, bem como, em suas transformações históricas particulares, nas relações e nexos causais entre seus elementos constituidores, em sua gênese e ao longo de todo o seu desenvolvimento. Esta é a síntese daquilo que se convencionou chamar de o *método lógico-histórico* em Marx (LAVOURA, 2018, p. 8).

Amparadas pelo aporte teórico de Lukács (1966) e Marx (2013), Pasqualini e Martins (2015) apontam que, para operar a análise dialética histórica sobre o objeto – ou seja, revelar sua essência, o objeto concreto – é necessária a decodificação da relação entre as dimensões singular, particular e universal do objeto.

[...] para uma autêntica e verdadeira aproximação e compreensão da realidade, devem ser explicitados os nexos existentes entre as dimensões singular, particular e universal dos fenômenos. Dessa proposição resulta que a decodificação da relação dialética entre singular-particular-universal configura um dos princípios requeridos à implementação do método materialista histórico-dialético, tendo em vista a apreensão dos fenômenos para além de sua aparência imediata em direção à essencialidade concreta (PASQUALINI; MARTINS, 2015, p. 376).

O que significa decodificar a relação dialética entre singular-particular-universal? De acordo com Lukács (1966), na relação sujeito-objeto (cientista-objeto de estudo), a forma imediata com que o objeto se apresenta (a forma aparental) consiste na sua forma singular. De certa maneira, essa faceta singular do objeto é única e irrepetível. Todavia, há uma dimensão desse objeto que, após um processo de abstração e decodificação, evidencia que essa forma singular tem uma dimensão social - características em comum com outros objetos que se repetem, formando um certo padrão, uma universalidade. A mediação entre as facetas singular e a universal se dá pela particularidade, ou seja, a particularidade se coloca como mediação que carrega determinações ao

singular e ao universal. O filósofo marxista, em sua obra *A Grande Estética* (1966), opera tal análise histórico-dialética sobre a Arte.

Lukács (1966) mostra que uma obra de arte, desde uma pintura até uma obra arquitetônica, é capaz de registrar a autoconsciência humana. Isso significa dizer que a fruição artística, a estética, a arte, são fenômenos criados por humanos e para humanos. Um quadro, expressão artística plástica visual, por exemplo, *O Caipira Picando Fumo* (1893), do pintor paulista Almeida Junior (Pinacoteca de SP), é um produto humano objetivo. Criada no século XIX, está exposta na Pinacoteca da cidade de São Paulo, juntamente com outras obras desse artista que dedicou parte da sua vida para retratar a cultura caipira brasileira. A pintura então é uma obra única, irrepetível, singular. O autor utilizou técnicas específicas para aquela obra, seguiu tendências artísticas de sua época, retratou no quadro um ambiente, um sujeito e um hábito comum na cultura caipira. Ou seja, tais técnicas e esse recorte das matrizes da cultura brasileira são, sim, repetíveis. Não é à toa que diversas outras obras de Almeida Júnior, como *Caipiras negaceando* (1888) e *Saudade* (1899), também seguem as mesmas abordagens técnicas, e ambas expressam características da cultura caipira paulista (SILVA, 2013).

De certa maneira, podemos ver aí uma repetição de características que não são só compartilhadas entre as obras do mesmo autor, como também compartilhadas com toda a comunidade artística, revelando particularidades em cada obra do pintor paulista. Ou seja, a obra singular apresenta particularidades que não são só dela. Porém, tanto a singularidade dessa obra, quanto as suas particularidades, se subpõem a uma característica universal de todas as obras de arte (não só as plásticas): registrar a autoconsciência humana (LUKÁCS, 1966). Assim, um quadro – um objeto de estudo científico histórico-dialético – apresenta um potencial de ser analisado nas suas dimensões singular-particular-universal.

De acordo com o filósofo marxista (LUKÁCS, 1966;1967), a categoria da particularidade (na relação singular-particular-universal) é de suma importância, pois ela explica os mecanismos que interferem na singularidade e apontam a universalidade, ou seja, a particularidade se coloca como mediação que carrega determinações ao singular e ao universal. Por outro lado, a nossa relação com uma obra de arte singular tem o potencial de despertar sentimentos singulares

também. Uma música ou um poema podem nos lembrar um parente específico ou um amor perdido. Compartilhamos dessas dores e alegrias com outros indivíduos que, certamente, já se viram em situações parecidas, mas não com as mesmas pessoas. Assim, há uma certa tendência de essas obras artísticas despertarem sentimentos particulares. Todavia, todas as obras compartilham desse mesmo potencial que acreditamos ser o objetivo de toda expressão artística: mexer com o senso estético humano, com os sentimentos e emoções que todo o gênero humano já experimentou, uma vez que este é um processo que só os seres Humanos realizam. Segundo Kopnin (1978, p. 108),

O universal implica a riqueza do singular e do particular no sentido de que, apreendendo as leis, ele está refletindo, nessa ou naquela medida, todos os casos particulares de manifestação do singular. [...] Nisto se baseia a dedução, conclusão do singular a partir do universal. Se o universal não implicasse, sob nenhuma forma, a riqueza do singular, a dedução seria basicamente impossível. Não é só o singular que leva ao conhecimento do universal como o próprio universal é um degrau do conhecimento do singular, caso abranja o essencial e o necessário.

Lavoura (2018) faz uma explicação sobre a decodificação marxiana das relações entre as dimensões singular-particular-universal que consideramos importante reproduzir para auxiliar nesse entendimento:

Para todos os efeitos, é na célebre *Introdução de 1857*, antes de se debruçar sobre *O método da economia política*, que Marx (2011) confere destacada atenção às categorias do singular, do particular e do universal, ao analisar a relação geral entre produção, distribuição, troca e consumo. Ao afirmar que a produção cria os objetos correspondentes às necessidades; a distribuição os reparte segundo leis sociais; a troca reparte outra vez segundo a necessidade singular; e o consumo finalmente satisfaz o desfrute, considerava a produção como o ponto de partida; o consumo como o ponto final; a distribuição e a troca o meio-termo. A produção era, para Marx (2011), a universalidade; a distribuição e a troca a particularidade; o consumo a singularidade, sendo todos esses elementos unificados em uma totalidade: a produção material da vida social (LAVOURA, 2018, p. 10).

Todas estas contribuições sobre a atividade de pesquisa são contribuições da Filosofia para a Ciência. A atividade de pesquisa que utiliza esses pressupostos metodológicos confronta-se com as leis mais gerais do desenvolvimento da natureza, da sociedade e do pensamento. Kopnin nos orienta ao delimitar a função das categorias de ser, justamente, a forma lógica do conteúdo da dialética materialista. Assim, “as categorias da dialética materialista constituem o dispositivo lógico do pensamento científico teórico, que

é um meio de síntese, criação de novas teorias e movimento de um conceito a outro que interpreta com mais profundidade o objeto” (KOPNIN, 1978, p. 108).

Em virtude do que foi abordado, segue-se definindo então o objeto empírico analisado nesta pesquisa. Segundo Lavoura (2018), utilizando o método para análise da economia política, Marx afirmou que é por meio da análise que se capta a essência do objeto, superando sua imediatez aparente perceptível.

Pela análise, um e outro elemento é abstraído e, com o avanço desta, chega-se ao que Marx (2011) denominou de “as determinações as mais simples”, sendo essas caracterizadas como traços essenciais do objeto, momento essencial constitutivo do objeto. Traços essenciais são expressões de leis gerais e universais que regem o objeto, que possibilitam explicar não somente a singularidade de um fenômeno, mas, de todo um conjunto de fenômenos (LAVOURA, 2018, p. 11).

Essa imediatez aparente descrita pelo autor é o que tratamos como empírico. Logo, seguindo o Método, nosso ponto de partida é o empírico, o material objetivamente colocado na realidade, colocando-o em suspensão na tentativa de conservá-lo e, ao mesmo tempo, anulá-lo, num processo que Engels descreveria com apenas um verbo: *Aufheben*. Neste processo de superação por incorporação, a partir da contradição inerente ao objeto de estudo, seguimos a análise do material auxiliados por categorias do MHD indicadas por autores da área para análise de documentos e políticas educacionais (LIPORINI, 2020; MALANCHEN, 2022; SOUZA, 2018; MACHADO, 2019; GIARETA, 2022; DUARTE, 2001; JULIO, 2019; GALVÃO et al., 2019; PASQUALINI; MARTINS, 2015; MALANCHEN; SILVA, 2020; SUBTIL, 2016; MASSON, 2012; ARAÚJO et al., 2012).

## **2.1. Categorias de análise**

As chamadas categorias analíticas são reflexos do mundo objetivo e do seu desenvolvimento - uma verdadeira generalização dos fenômenos. Ademais, Kopnin (1978) afirma que as categorias são capazes de refletir as leis, as ligações e os aspectos mais gerais da realidade e do pensamento. Logo, as categorias são ferramentas cognoscitivas que medeiam a análise do conteúdo que queremos discutir. Ainda, de acordo com o autor,

Quando se trata da definição das categorias, indica-se habitualmente que as categorias são termos mais gerais. Esta definição é correta e a ela é difícil fazer alguma objeção. Realmente, as categorias são formas de pensamento, e como tais devem ser incorporadas aos conceitos. As categorias, assim como outros conceitos, são reflexo do mundo objetivo, uma generalização dos fenômenos, processos que existem independentemente da nossa consciência. As categorias são produto da atividade da matéria de certo modo organizada no cérebro, que permite ao homem representar adequadamente a realidade. É correto, ainda, que as categorias são reduções nas quais se abrange, em consonância com as propriedades gerais, a multiplicidade de diversos objetivos, fenômenos e processos sensorialmente perceptíveis (KOPNIN, 1978, p. 105 – 106).

De acordo com Kopnin (1978, p. 108), “as categorias da dialética materialista constituem o dispositivo lógico do pensamento científico teórico”, que tem por finalidade as sínteses e a criação de novas teorias, além de atuar no movimento de um conceito a outro que interpreta com mais profundidade o objeto. O autor denota, ainda, categorias específicas e imprescindíveis dessa perspectiva metodológica, como “necessidade-causalidade, causa-efeito, forma-conteúdo, essência-fenômeno, universal-singular-único” (p. 105).

Nesta pesquisa, analisamos o ensino de Evolução Biológica proposto pelo Currículo Paulista para o Ensino Médio. O currículo é fruto da execução de políticas de Estado voltadas para a área educacional. Advindo de duas determinações legais marcantes, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2018) e o Currículo Paulista para o Ensino Médio (SÃO PAULO, 2020; 2021; SÃO PAULOa, 2020; SÃO PAULOb, 2020), o documento público aqui analisado “requer o uso de instrumental analítico e metodológico com o maior grau de cientificidade, o que, em nosso entendimento, podemos encontrar no *conteúdo da obra marxiana e nas categorias metodológicas do Método dialético*” (SUBTIL, 2016, *grifo da autora*, p. 157). Para a autora, investigar a formulação e a implementação de uma dada política, em sua singularidade, supõe considerar que o fenômeno não se mostra, de início, de forma inteligível e passível de descrição, ou seja, o currículo e o ensino de Evolução Biológica proposto por ele formam um aspecto singular do objeto desta pesquisa – tudo isso com base em autores que descrevem a importância da utilização do MHD em pesquisas de políticas educacionais e suas formas objetivadas (documentos educacionais oficiais) (SUBTIL, 2016; MASSON, 2012; ARAÚJO; RODRIGUES, 2012; MALANCHEN, 2021; 2022; MACHADO, 2019).

A conformação do Currículo Paulista e a proposta de ensino de Evolução Biológica nele analisada<sup>9</sup> é uma dimensão singular, ela é única e irrepetível. Para superar a sua singularidade, é preciso considerar sua **historicidade**. Por isso, é importante o estudo da sua gênese e desenvolvimento, a compreensão do contexto do período histórico em que está e o seu *vir a ser*. É nesse sentido que o MHD aponta a apreensão do movimento do objeto de estudo ou a lei interna de desenvolvimento. Para Subtil (2016), a apropriação da matéria (do objeto de estudo) em seus detalhes históricos, a análise de seu desenvolvimento e a investigação da sua coerência interna são passos procedimentais fundamentais para a pesquisa de leis e políticas educacionais – procedimento metodológico mediado pela categoria de historicidade. Para a autora,

Uma determinada política educacional é um complexo que faz parte de uma totalidade social, por isso é importante o estudo da sua gênese e desenvolvimento, e deve ser compreendida no contexto do período histórico a que se refere. A contribuição da concepção marxista, nas pesquisas sobre políticas educacionais, reside na constante busca de um conjunto amplo de relações e determinações, ainda que provisórias, que possibilitem captar seu movimento dentro da totalidade (SUBTIL, 2016, p. 160, grifo nosso).

É nessa perspectiva que a categoria foi utilizada. Após a seleção do material empírico, procuramos reunir os passos que o ensino de Evolução Biológica realizou até o currículo analisado. Porém, essa reunião não se objetiva apenas em uma linha do tempo, mas na procura por uma coerência interna do fenômeno de desenvolvimento do objeto.

O ensino de Evolução firma-se no cenário educacional brasileiro por volta de 1950 e, após transformações, chega ao currículo analisado. A categoria historicidade, como ferramenta analítica, guia o olhar sobre essas transformações, mostrando as ligações entre as mudanças e outras estruturas sociais, os objetivos para elas e as intenções aparentes e não-aparentes por trás delas. As ligações entre as políticas, as teorias e as propostas práticas e a proposta curricular para o ensino de Evolução formam um todo a ser analisado. Em termos metodológicos, eles formam uma totalidade.

---

<sup>9</sup> A implementação da conformação que o Currículo Paulista analisado nesta pesquisa tem sua gênese no Programa São Paulo Faz Escola, como veremos mais adiante (Capítulo 3). Assim, consideramos que o currículo de 2020 já está afastado o bastante da sua gênese para reunir muitas determinações passíveis de análise. Ademais, o currículo de 2020 é entendido nesta pesquisa como um currículo de transição para o Novo Ensino Médio, abrangendo determinações que permitem visualizá-lo em seu movimento – considerando que o Novo Ensino Médio passaria a ser implementado efetivamente a partir de 2022.

A **totalidade** é um todo que pode ser explicado racionalmente a partir de vetores econômicos, sociais e culturais, além dos determinantes políticos (SUBTIL, 2016; MASSON, 2012; ARAÚJO et al., 2012). Para Masson,

A análise de uma determinada política educacional é sempre um recorte, uma singularidade que ganha significado na particularidade do momento histórico em que é concebida e pelas determinações mais universais que advêm do sistema orgânico do capital com suas contradições nos campos científico, tecnológico, econômico, cultural, ético-político e educacional (MASSON, 2012, p. 09).

Porém, há um aspecto da totalidade que deve ser reforçado. Totalidade não é sinônimo de tudo. Como expressão do real, a totalidade é um conjunto amplo de relações, particularidades e detalhes que são captados numa totalidade que é sempre uma totalidade de totalidades. A categoria **mediação** é fundamental por estabelecer as conexões entre os diferentes aspectos que caracterizam a realidade (SUBTIL, 2016). Decorre daí a relação metodológica entre as categorias analíticas mediação e totalidade: a totalidade se dá na e através das mediações. Na apreensão das mediações é que se podem relacionar as partes (totalidades parciais) em uma unidade de determinações (totalidade).

As mediações entre os níveis de totalidade realizadas nesta pesquisa são aquelas que ligam a estrutura do pensamento social, ou seja, a prática social, a forma como a sociedade se coloca em prática com a Educação escolar - as mediações realizadas<sup>10</sup>:

- Entre a ideologia neoliberal, mediada pelas políticas neoliberais que, por sua vez, é mediada pelas reformas neoliberais na Educação. As reformas acabam por mediar as reformulações nos currículos, as quais mediam o ensino de Evolução Biológica.
- Entre a Educação (enquanto fenômeno humano), mediada pela Educação escolar (enquanto especificidade da Educação) que, por sua vez, faz mediação com o currículo e o currículo ensinado. O currículo, por fim, faz mediação com a proposta de ensino de Evolução Biológica analisada.

Assim, sabemos que, numa totalidade, a ideologia neoliberal e a educação escolar se retroalimentam dialeticamente. Assim, estabelecemos

---

<sup>10</sup> Parte destas mediações advêm da teoria pedagógica adotada na pesquisa. A PHC, como referência teórica, oferece as explicações das relações entre a Educação com a estrutura da sociedade.

estas mediações como forma de estruturar, metodologicamente, esse aspecto categorial.

Pensando a Educação como um fenômeno que medeia a construção da prática social (SAVIANI, 2011; 2012; 2019), no ensino da escola, todo conteúdo é necessariamente vinculado a uma forma de ser viabilizado, sendo que esta unidade Forma-Conteúdo e sua viabilização para educandos não é isenta de intencionalidade, devido ao seu inerente desenvolvimento histórico-social (**historicidade**) e contexto (**totalidade**). Esta é uma postura metodológica frente ao objeto de estudo e pode ser traduzido nos processos de ensino. O que nos leva a concordar com Saviani (s/a) quando ele revela que o trabalho educativo é uma prática social *dentro* da prática social global.

Compreendemos que a singularidade do ensino de Evolução analisado aqui se configura a partir da forma como está apresentado nos documentos pesquisados – basicamente o Currículo Paulista. Assim, a dimensão singular do objeto de estudo é o ensino de Evolução no Currículo Paulista para o Ensino Médio (SÃO PAULO, 2020; SÃO PAULOa, 2020; SÃO PAULOb, 2020). Já a particularidade envolve aspectos que situam esse currículo num contexto histórico, regional, local (estado de São Paulo) e em um cenário de tradução de perspectivas teóricas históricas para esse currículo e de recente tradução da BNCC. Por fim, a dimensão universal no objeto de estudo é o conjunto de aspectos fundamentais que conferem à escola um papel imprescindível na formação da classe trabalhadora em uma sociedade pautada em princípios neoliberais.

A relevância de ensinar Evolução nas escolas, sob o olhar teórico-metodológico da PHC e da lógica dialética, é permitir a atuação do indivíduo na prática social global, munido de um determinado conhecimento sobre a evolução da biodiversidade na Terra ao longo do tempo geológico. A potencialidade que esse ensino tem de oferecer ferramentas de mediação da relação do indivíduo com o mundo natural e, ao mesmo tempo, com o conhecimento sobre esse mundo, é o que faz do ensino de Evolução um processo educativo importante de ser assimilado. A apropriação dos conhecimentos acerca da Evolução, em condições determinadas, é capaz de subsidiar uma relação mais qualificada com a realidade natural e social, ou seja, é um conhecimento capaz de qualificar a práxis do indivíduo.

Sob uma perspectiva histórico-crítica, quando se fala de utilidade ou função prático-social de um determinado conhecimento na escola, não se trata da utilidade apenas num sentido egoísta ou de imersão no sistema produtivo, mas, também, da utilidade social. Para Vázquez (2011, p. 244), “o conhecimento é útil na medida em que é verdadeiro, e não é verdadeiro porque é útil, sendo assim, a utilidade é consequência da verdade, e não seu fundante ou essência [...]”. Apoiados no filósofo espanhol, entendemos a práxis como o processo de realização prática da teoria. Quando tratamos com justeza a relação teoria e prática, vemos que se trata mais de diferenças do que de oposição absoluta. Para Vázquez (2011, p. 241), “só se pode falar de oposição quando as relações entre teoria e prática são estabelecidas em uma base falsa, seja porque esta última tende a desligar-se da teoria, seja porque a teoria nega a vincular-se conscientemente com a prática”. Isto o leva a salientar que há diferenças na relação teoria-prática na consciência comum (ou senso comum). Para o senso comum,

[...] o prático – entendido por sua vez, [...] em um sentido estritamente utilitário – contrapõe-se absolutamente à teoria. Esta se torna desnecessária e nociva para a própria prática. Em vez de formulações teóricas, temos, assim, o ponto de vista do “senso comum” que docilmente se dobra aos ditames ou exigências de uma prática esvaziada de ingredientes teóricos. No lugar temos uma rede de preconceitos, verdades estereotipadas e, em alguns casos, as superstições de uma concepção irracional (mágica ou religiosa) do mundo (VÁZQUEZ, 2011, p. 241-242).

Reconhecemos a importância da atividade teórica em concomitância à prática, concebendo-as como dois polos de uma mesma atividade, a práxis. A teoria, o conhecimento historicamente sistematizado e socializado acerca da matéria, é imprescindível para qualquer prática de intervenção no mundo. É nesse sentido que reafirmamos a importância do Ensino de Ciências.

Outra categoria pertencente à lógica dialética que integra nosso grupo de categorias analíticas é a **contradição**. Para o MHD, os fenômenos da realidade não são estáticos, eles se alteram ao longo do tempo sob a influência de múltiplas determinações. Os escritos de Marx e Engels (s/a) trazem uma análise sobre as mudanças na estrutura social ao longo da história humana e detectam uma coerência imanente nesses processos de superação de um modelo determinado de sociedade em direção a um novo. O elemento que imprime movimento a essas mudanças é a luta entre forças contrárias. Para o marxismo,

as grandes transformações sociais ocorrem através do conflito de uma tese dominante com sua antítese, produzindo uma síntese; em outras palavras, o conflito entre a classe dominante e a classe trabalhadora produzirá uma nova forma de relação social que não essas duas, mas uma superação de ambas, uma síntese. A luta de classes, síntese do conflito de forças contrárias (tese e antítese), é o elemento que confere movimento às mudanças sociais.

Na tradição marxista, i. e., na perspectiva teórica historicamente sistematizada a partir dos trabalhos de Marx e Engels, reconhece-se que a contradição é um elemento imanente aos objetos que nos propomos a estudar. A apropriação privada dos meios de produção e a divisão social do trabalho provocaram uma divisão também dentro da Educação: uma educação para os proprietários dos meios de produção, ou seja, para os 'homens livres'; e outra educação para a classe não proprietária. Podemos observar essa divisão nos períodos escravagista (Escravos - Proprietários), feudalista (Proprietários de Terra – Não-proprietários) e capitalista (Burguesia – Classe Trabalhadora). Assim, o movimento histórico da Educação nos mostra que a Educação Escolar surge a partir do momento em que surge, também, uma classe de 'pessoas livres'.

Nessa perspectiva analítica, consideramos que o fenômeno a ser estudado contém aspectos, tendências e forças internas contrárias em uma relação recíproca. Tal relação é chamada de contradição (KONDER, 1981) - forças que não agem isoladamente, pois os fenômenos se transformam a partir de múltiplas determinações. A contradição imprime movimento ao fenômeno, sendo, assim, um aspecto de muita importância para a análise do desenvolvimento do objeto em suas determinadas formas. Portanto, o desvelamento da essência do fenômeno se dá pelo desvelamento de suas mediações e de suas contradições internas fundamentais (KOSIK, 1976).

Em síntese, as categorias analíticas desta pesquisa são: totalidade, contradição, mediação e historicidade.

Analisamos o material empírico a partir dos aportes metodológicos do MHD e apoiados nas proposições de Subtil (2016), Masson (2012), Araújo, Rodrigues e colaboradores (2012). Subtil (2016) aponta que é imprescindível a apropriação do material em seus detalhes históricos. A partir dessa apropriação,

é preciso encontrar sua tendência de desenvolvimento, de forma a revelar as suas formas de desenvolvimento possíveis.

Dividimos os momentos de análise, para o estabelecimento da tese, em três momentos. Esta é uma forma de apresentar o percurso da análise e dos procedimentos metodológicos, uma vez que este percurso analítico não se deu de forma linear e formal.

O primeiro momento de análise, que também chamamos aqui de passo metodológico, foi a tentativa de suspender, momentaneamente, a aparência do objeto (singularidade), a fim de expor, além das mudanças que ele sofreu ao longo do tempo desde a sua instituição, os princípios teóricos que regem o ensino de Evolução Biológica, provocando uma suspensão do objeto em sua empiria para superar seu aspecto singular e encerrar a aparência. Para isso, recorreremos ao auxílio das categorias do MHD - em destaque, a historicidade (SUBTIL, 2016; EVANGELISTA, 2012; MASSON, 2012). Essa reconstrução histórica do ensino de Evolução Biológica foi obtida por meio da análise dos materiais encontrados no levantamento bibliográfico desta pesquisa, destacando fragmentos e aspectos das propostas curriculares que envolveram o ensino de Evolução desde a sua gênese. Da mesma forma, realizamos uma reconstrução histórica da teoria da Evolução darwinista.

Os procedimentos neste passo metodológico envolveram a seleção do objeto, o recorte e a sua descrição. A descrição buscou uma apropriação do movimento de desenvolvimento histórico desse objeto até a forma apresentada no Currículo Paulista de 2020. A Seção 3 apresenta o movimento histórico do ensino de Evolução no ensino médio do Brasil, enquanto a descrição objetiva do documento analisado está na Seção 4.

O ensino de Evolução Biológica não é um fenômeno estático. Ocorreram mudanças nos documentos legais que regem o ensino dos conteúdos escolares. A descrição dessas mudanças e as forças materiais e imateriais que as impulsionaram fazem parte do aprofundamento sobre o que há por trás do ensino de Evolução proposto hoje para, assim, analisar sua tendência de desenvolvimentos possíveis (segundo grau metodológico) (SUBTIL, 2016). O segundo passo metodológico parte da apropriação do histórico do desenvolvimento do objeto de estudo (e do próprio objeto em si), procurando determinações principais para descobrir o “motor” do desenvolvimento histórico

do ensino de Evolução, ou seja, por quais direções possíveis o ensino de Evolução pode ser viabilizado. Partindo da tese de que os fundamentos pedagógicos do currículo têm seguido uma tendência de subjugar o ensino de conteúdos escolares nas três últimas décadas, procuramos analisar essa tendência com a mediação das ideias centrais da PHC e da lógica dialética. Os resultados deste grau metodológico compõem o Capítulo 5, no item 5.1.

O terceiro e último grau envolveu a síntese de fundamentos curriculares para o ensino de Evolução Biológica, ou seja, uma forma de desenvolvimento possível para este fenômeno. A contradição entre a forma de ensino de Evolução proposta pelo currículo e as ideias centrais da PHC e da lógica dialética embasou reflexões para um ensino de Evolução Biológica comprometido em garantir o entendimento concreto do movimento de transformação histórica do mundo natural e com a transformação da realidade. Os procedimentos metodológicos, neste grau, envolveram a mediação dos conceitos da Dinâmica Curricular da abordagem crítico-superadora (COLETIVO DE AUTORES, 2012) e da PHC, com a finalidade de estabelecer alguns parâmetros gerais para a organização curricular do ensino de Evolução – uma forma de desenvolvimento possível (Seção 5).

Para a PHC, o ensino dos conteúdos escolares de dá sob o contexto da luta de classes. Isto significa que há, historicamente, um embate de forças (materiais e imateriais) para controlar o desenvolvimento da educação escolar; e é este choque de proposições práxicas que imprime o sentido e as possibilidades desse desenvolvimento. Da mesma forma, para esta pesquisa, o conflito entre o ensino de Evolução Biológica posto pelo currículo e a sua contradição (o ensino crítico) é o que gera o movimento da análise.

No panorama desta pesquisa, há forças que atuam no desenvolvimento do ensino de Evolução numa totalidade, sendo que essas forças podem apontar para perspectivas contrárias. O movimento que se imprime pelo embate dessas forças é marcado pelas proposições escolares a partir da promulgação da BNCC.

Essa força, que está para além da aparência do ensino de Evolução Biológica do currículo de São Paulo, entra em contradição direta com os seus objetivos gerais. Frente a isso, volta-se à problemática e ao objetivo da pesquisa - analisar determinações que compõem o ensino de Evolução no Currículo

Paulista, em suas dimensões singular, universal e particular, procurando visualizar possíveis superações embasadas na PHC (terceiro passo metodológico). A outra força seria, portanto, as proposições para um ensino histórico-crítico de Evolução Biológica.

Em suma, os procedimentos metodológicos e a forma de apresentação dos resultados desses procedimentos podem ser resumidos no esquema abaixo.

<b>Análise</b>	<b>Procedimentos da pesquisa</b>	<b>Forma de exibição da pesquisa</b>
Primeiro momento	<p>Levantamento bibliográfico sobre o objeto;</p> <p>Descrição objetiva do objeto de estudo;</p> <p>Traçado histórico e estudo desse histórico (mediação das categorias metodológicas);</p> <p>Estudo do Currículo e versões anteriores;</p> <p>Procura por indicativos teóricos no Currículo, destacando suas frequências;</p>	Seções 3 e 4.
Segundo	Qualificação da tendência hegemônica de desenvolvimento sócio-histórico do objeto (mediação das categorias metodológicas e das ideias centrais da PHC).	Seção 5.
Terceiro	Estudo da tendência de desenvolvimento do objeto na finalidade de revelar outra forma de desenvolvimento possível (mediação da categoria metodológica de Dinâmica Curricular).	Seção 5.

Figura 3 - Tabela 1 - Relação entre os graus metodológicos, os procedimentos de pesquisa e a forma de apresentação  
Fonte: autor.

Feita a apresentação dos nossos procedimentos metodológicos da pesquisa, seguimos para a exposição da pesquisa.

### **3. Seção 3 – Ensino de Evolução como contexto e objeto da pesquisa**

Este capítulo apresenta o desenvolvimento, ao longo das seis últimas décadas, do ensino de Evolução Biológica na escolarização brasileira. Ao longo de muitos anos, a seleção e a ordenação dos conhecimentos biológicos de Evolução nas propostas curriculares oficiais seguiram um movimento de síntese próprio da área das Ciências Biológicas, ou seja, na medida em que novas sínteses surgiam na Biologia, sua tradução logo ocorria nos currículos.

De maneira semelhante, as contradições sociais tiveram um papel de conformação, tanto da biologia evolutiva enquanto disciplina das Ciências Biológicas, quanto sua organização nos currículos escolares. A partir destas duas grandes contradições (as sociais e aquela entre ideias na área), o ensino de Evolução foi construído assumindo conformações singulares como a do Currículo Paulista analisado nesta pesquisa.

Estas conformações (ou formas de desenvolvimento do ensino de Evolução) passam constantemente pelo escrutínio crítico da área acadêmica da Biologia, do Ensino, das Políticas Públicas, entre várias outras, intencionadas em apontar pressupostos para o seu desenvolvimento em melhores formas possíveis.

Frente ao exposto, esta seção apresenta o movimento de desenvolvimento do ensino de Evolução Biológica até uma forma singular, a do Currículo Paulista para o Ensino Médio (SÃO PAULO, 2020), que submetemos à análise mediada pelas ideias centrais da PHC e as categorias do MHD.

O primeiro subitem apresenta a Teoria da Evolução, sua formulação, sua estrutura e o seu desenvolvimento durante quase um século. O segundo subitem apresenta aspectos da importância do ensino de Ciências, um traçado histórico do ensino de Evolução no Brasil e as principais formas do seu desenvolvimento nos currículos. Por fim, o terceiro subitem exhibe pressupostos para o ensino de Evolução apontados pelas pesquisas da área, referências obtidas a partir do levantamento bibliográfico para esta pesquisa de doutoramento.

#### **3.1. A Teoria da Evolução darwinista e suas sínteses históricas**

A ideia moderna e contemporânea de Evolução das espécies foi originalmente publicada em 24 de novembro de 1859, através da obra **A Origem**

## **das Espécies por Meio da Seleção Natural ou Preservação das Raças Favorecidas na Luta pela Vida**, de Charles Darwin e Alfred Russel e Wallace.

O eixo central desta teoria científica, desde a época de sua publicação, é a ideia de que há modificações nas espécies ao longo do tempo geológico e mecanismos para tal (MEYER; EL-HANI, 2005; MAYR, 2005; FUTUYMA, 1995). Mas esta ideia já pairava sobre a área da História Natural, e havia muitas tentativas de explicá-la e fundamentá-la séculos antes da publicação do *Origem*.

A originalidade do *Origem* foi articular cinco teorias vigentes na área do conhecimento biológico, de maneira sistemática e com sucessivas pesquisas, comparações e experimentações, sendo **a última delas uma novidade para a área**. São elas: a evolução propriamente dita; a descendência comum; o gradualismo; a multiplicação das espécies; e a **seleção natural** (MAYR, 2005).

De acordo com Mayr (1985; 2005), é de comum aceitação na biologia evolutiva hoje que Darwin e Wallace propuseram uma síntese de cinco teorias evolutivas independentes. Isto hoje em dia, pois, na época da publicação e durante oitenta anos depois, muitos evolucionistas trabalharam para refutar ou endossar essa primeira síntese evolutiva proposta pelos naturalistas ingleses. Após quase um século, por volta de 1930 – 1940, uma nova síntese foi proposta: a chamada Teoria Sintética da Evolução, iniciada em 1937 pelo evolucionista Theodosius Dobzhansky (1900-1975) por meio da obra *Genetics and the origin of species*.

A evolução das espécies se dá por dois processos independentes, mas que se determinam mutuamente - a transformação e a diversificação no tempo e no espaço - conjugando, assim, duas dimensões - a ecológica e a geográfica (organismo/espécie e o meio) (MAYR, 2005).

A teoria da **Evolução propriamente dita** é a teoria que versa sobre a afirmação de que o mundo não é constante, sendo que os organismos e as suas respectivas espécies se transformam ao longo do tempo. Para Meyer e El-Hani (2005), a ideia do evolucionismo (Teorias da Evolução) aplicado ao ambiente ou aos seres vivos é a de que o estado natural das coisas que existem no mundo é a mudança.

A evolução propriamente dita não é mais uma teoria, para o autor moderno. É um fato, tanto quanto a Terra circular em torno do Sol, e não o inverso. As mudanças documentadas nos registros fósseis, em

estratos geológicos precisamente datados, são o fato que designamos evolução. Essa é a base factual sobre a qual repousam as outras quatro teorias evolutivas (MAYR, 2005, p. 116).

A outra teoria evolutiva é a da **descendência comum**. Esta é uma teoria em que naturalistas já se baseavam antes da publicação de Darwin e Wallace. A premissa básica desta teoria, para Darwin, é a de que todos os seres vivos no mundo são, em algum grau, aparentados entre si (MEYER; EL-HANI, 2005). Para o naturalista, as espécies existentes no momento histórico-natural surgiram a partir de espécies pré-existentes, que surgiram de espécies que surgiram antes delas, formando longas cadeias que se ramificaram ao longo do tempo. Dessa forma, podemos caminhar para trás no tempo, encontrando ancestrais cada vez mais remotos de espécies atuais (MEYER; EL-HANI, 2005). Unindo ideias com a evolução propriamente dita, essa ramificação tem uma tendência prospectiva e retrospectiva (MAYR, 2005), derivando, daí, a metáfora da árvore da vida.

A terceira teoria de Darwin era a de que a transformação evolutiva sempre transcorre gradualmente, não por saltos – como era amplamente disseminado na área do conhecimento biológico. Daí a denominação **Gradualismo**. Nesta premissa, as espécies contemporâneas evoluíram gradualmente de espécies preexistentes por um processo lento, enquanto mantinham sua adaptação (MAYR, 2005). Os registros fósseis foram essenciais para os trabalhos que culminaram nessa teoria. Logo após a publicação do *Origens*, com uma perspectiva de evolução totalmente evolucionista, a obra encontrou bastante resistência dos colegas acadêmicos. Darwin propôs que essas mudanças se dão porque há variação entre os indivíduos de uma mesma espécie, i.e., há variação *dentro* da espécie. É esta variação que daria origem às diferenças entre as espécies. Ademais, para a teoria proposta pelo naturalista, essas variações, que ocorrem lenta e gradualmente, se dão em nível de população. Para Meyer e El-Hani (2005), as grandes mudanças evolutivas ocorreram com uma sucessão de mudanças menores que se acumularam. É neste sentido que há a **multiplicação das espécies**.

O surgimento de novas espécies já era uma ideia bastante aceita na área. Porém, Darwin endossou o pensamento populacional na sua teoria evolutiva. Para Meyer e El-Hani (2005, p.35), “a compreensão de que não são os indivíduos que mudam ao longo do processo evolutivo e sim as populações constitui um

dos aspectos mais fundamentais da teoria evolutiva darwiniana”. Os autores são um exemplo: considere uma determinada tendência de uma espécie de se tornar menor ao longo do tempo. Em uma população com indivíduos maiores e menores (variação intraespecífica), basta que os indivíduos menores tenham alguma vantagem sobre os maiores. Muitos indivíduos menores prosperarão, tornando-se mais frequentes na população, podendo chegar, até, a substituir os indivíduos maiores. Assim, a população caminha para a tendência de ter indivíduos pequenos, diferenciando-se de outras populações<sup>11</sup>. Para os autores,

A evolução seria, então, um processo cumulativo: as diferenças que tornam populações distintas, operando por escalas de tempo mais longas, terminariam por gerar espécies diferentes e, numa escala de tempo maior, explicariam a grande diversidade de formas que vemos no planeta. A Teoria de Darwin propunha, então, uma relação contínua entre as diferenças observadas em cada escala, desde as populações até os grandes grupos de seres vivos (MEYER; EL-HANI, 2005, p. 36).

Essas mudanças, portanto, ocorreriam de forma gradual, marcando, na Teoria de Darwin, o gradualismo como “ritmo” da evolução.

A última teoria independente que compôs a primeira síntese evolutiva foi a teoria da **seleção natural** como mecanismo da evolução. Para Futuyma (1995) e Meyer e El-Hani (2005), a seleção natural foi o princípio central das mudanças evolutivas propostas por Darwin, o que, na época, foi a ideia mais revolucionária no pensamento evolucionista, uma vez que ainda não havia um consenso acerca de mecanismos adjacentes às mudanças evolutivas. Por meio de observações e ideias (principalmente as quatro outras teorias mencionadas até aqui), Darwin e Wallace propuseram a seleção natural como mecanismo que atua na diferenciação das espécies, proposta teórica esta que, de início, recebeu uma rejeição quase universal.

Os estudos do naturalista mostraram o potencial reprodutivo das espécies, as quais se reproduziam exponencialmente, caso todos os indivíduos de uma população conseguissem se reproduzir. Porém, este aspecto não é factual, ou seja, há algum determinante que limitaria o potencial reprodutivo, pois as espécies não se multiplicam exponencialmente, mantendo sempre um número estável nas populações observadas. Os recursos para a manutenção da

---

<sup>11</sup> Na época da sua publicação, Darwin ainda não possuía conhecimentos que seriam apresentados pela genética, como a mutação, que contribuíram para afirmar as possibilidades de multiplicação das espécies (origem da variação) e os processos de especiação geográfica, isolamento reprodutivo etc.

sobrevivência, ou seja, abrigo, alimento, disponibilidade para reprodução etc., tampouco acompanhariam o crescimento exponencial de indivíduos, portanto, há, aí, um primeiro aspecto da manutenção da reprodução exponencial.

Esses aspectos levaram a uma conclusão de que há, no mundo natural, uma competição pelos recursos (inclusive na reprodução). O resultado é a competição pela sobrevivência de uma parte pequena dos indivíduos que nascem em cada geração (MEYER; EL-HANI, 2005). Para os autores, um dos pontos centrais da teoria da seleção natural é o de que a sobrevivência dos indivíduos dessa competição não é produto do acaso, uma vez que Darwin e Wallace articulam essa teoria com as ideias de *variação dentro da população* e a *herança das características* (por meio da reprodução) do indivíduo que sobreviveu. Frente à limitação de recursos, os indivíduos que possuírem alguma característica que aumente suas chances de sobreviver na competição pelos recursos, esta característica, podendo ser herdada, será passada adiante na geração. Assim, nas próximas gerações, características que aumentem as chances dos indivíduos na competição pela vida estariam mais frequentes nas próximas gerações que características que não ajudam nesse processo (MEYER; EL-HANI, 2005). De acordo com estas ideias, aliadas às de *gradualismo* e *tempo geológico*, após um longo período, a maior parte da população teria a característica vantajosa. Assim, o mecanismo atua sobre o indivíduo e sobre a população, marcando, dessa forma, uma *natureza populacional* na seleção natural de Darwin (MAYR, 2005). Segundo Rosa (2018, p. 210),

A seleção natural pode ser definida de modo simples como um conjunto de condições ambientais e de relações ecológicas que determinará quais indivíduos da população serão mantidos, quais serão eliminados. Ainda que, dito desta forma, a evolução pareça ter como alvo o indivíduo, suas características selecionadas só são significativas se forem preservadas na população.

Para a autora, os conceitos de *Diversidade* e de *Indivíduo* correspondem a uma dimensão singular do movimento evolutivo. O conhecimento sobre as variações genéticas, de comportamento e fenotípicas dentro da população revelarão como uma dada espécie 'evoluiu'. Assim, o conceito de *População* corresponde à unidade evolutiva na Teoria de Darwin.

Houve uma ampla aceitação desta síntese de cinco teorias logo após a sua publicação. Todavia, a teoria da seleção natural foi a mais rejeitada. Outras teorias eram mais aceitas, fazendo com que Darwin adotasse a herança de caracteres adquiridos<sup>12</sup> como uma alternativa à seleção natural (MAYR, 2005). De acordo com Mayr (2005), em 1883, o evolucionista August Weismann (1834-1914) publicou sua refutação sobre a herança dos caracteres adquiridos, seguido por Alfred Russel Wallace (1823-1913), encerrando um longo debate sobre a correspondência dessa hipótese com a realidade.

Os fenômenos da hereditariedade só viriam a ser mais bem descritos na virada para o século XX, a partir das discussões sobre os experimentos de Gregor Mendel (1822-1884) com o cruzamento de ervilhas, entre 1865 e 1869. Somente em 1900, com a redescoberta dos trabalhos de Mendel, que a até então latente Genética começa a ser vista como uma fonte de conhecimentos sobre a hereditariedade que viriam a contribuir com a teoria evolucionista de Darwin e Wallace (MAYR, 2005; BIZZO, 1991). Um grande grupo de geneticistas se formou, os chamados mendelistas. A mutação enquanto fenômeno da genética é colocado, então, como um processo que contribui para o surgimento de novas espécies - ideia popularizada a partir de proposições dos mendelianos Hugo de Vries (1848-1935), William Bateson (1861-1926) e Wilhelm Johannsen (1857-1927). Neste bojo, outras hipóteses surgem para tentar explicar os fenômenos da hereditariedade articulados à síntese darwiniana, juntamente com novidades metodológicas e um novo quadro teórico para a Genética (MAYR, 2005).

Uma nova geração de geneticistas, a partir de 1910, descobriu que a maioria das mutações era pequena o bastante para permitir uma mudança gradual nas populações (MAYR, 2005), endossando a questão das mutações dos mendelianos, porém, discordando quanto ao ritmo do processo: para os mendelianos, o surgimento de novas espécies se daria por saltos, divergindo até das propostas darwinianas acerca do gradualismo. Nas décadas seguintes, uma nova síntese entre a teoria do *Origem* e a genética começa a ser estruturada.

---

<sup>12</sup> Teoria evolucionista da área acerca de um mecanismo de hereditariedade. A inferência principal era a de que as mudanças fisiológicas e morfológicas adquiridas durante a vida de um organismo poderiam ser passadas para a geração seguinte, como por exemplo, a hiper ou atrofia muscular devido ao seu uso se tornaria um caractere passível de ser transmitido. Na época que o *Origem* foi publicado, Darwin não conhecia os fenômenos genéticos mais profundamente. Teve como grande expoente dessas ideias o naturalista Lamarck.

Entre 1915 e 1932, os geneticistas populacionais matemáticos Fisher (1930), Wright (1931) e Haldane (1932) mostraram que genes com somente pequenas vantagens seletivas podem ser incorporados, no tempo devido, no genótipo de populações [...]. De acordo com a teoria mais ou menos unificada de Fisher e seus colegas, **a evolução foi definida como mudança nas frequências gênicas em populações, mudança essa ocasionada pela seleção natural gradual de pequenas mutações aleatórias** (MAYR, 2005, p. 137, grifo nosso).

Para o autor, esses foram fundamentos que auxiliaram na formação de uma nova síntese em 1937. Porém, as proposições fisherianas, mesmo solucionando o problema teórico da adaptação, careciam de mais explicações acerca da *Biodiversidade*. Enquanto os geneticistas se concentraram nas explicações acerca da evolução ao longo do tempo e no interior de uma dada população (anagênese), os naturalistas estavam mais interessados em determinar como novas espécies se ramificam a partir de espécies parentais, ou seja, a multiplicação das espécies ou a origem da biodiversidade (cladogênese).

Em 1937, por meio da obra *Genetics and the origins of species*, o naturalista Theodosius Dobzhansky mostrou aos geneticistas populacionais a compatibilidade entre as suas perspectivas e que era possível obter uma síntese dessas duas principais áreas da biologia evolucionista (anagênese e cladogênese) (MAYR, 2005). Para autor, a síntese dos anos 1940 tratou da problemática da biodiversidade: sua origem, desenvolvimento, mecanismos e estrutura. Esta é a denominada Teoria Sintética da Evolução ou Neodarwinismo<sup>13</sup>. Paralelamente à área científica, foi mais ou menos nesta época que o ensino de Evolução baseado nesta síntese adentrou os currículos escolares brasileiros (BIZZO, 1991).

Por mais que esta síntese tenha sido celebrada por grande parte dos evolucionistas, desacordos continuaram a existir na área, e o caminho desta segunda síntese evolutiva continuou através do embate de proposições contrárias. Debates relativos a o que seria o alvo da seleção também marcaram esta época: se seria a mudança na frequência gênica (geneticistas populacionais) ou o organismo como um todo (holistas) (MAYR, 2005).

---

<sup>13</sup> Mayr defende a ideia de que a consideremos apenas como Darwinismo. Preferimos defini-la como Neodarwinismo devido ao tratamento clássico dado à esta síntese no ensino de biologia. Para o autor, o termo neodarwinismo foi cunhado em meados de 1840, ou seja, elaborado previamente às ideias da síntese entre geneticistas populacionais e naturalistas. Portanto, estaríamos empregando-o erroneamente. Cf, Mayr (2005, p.147).

A chamada revolução molecular, na Biologia, com os novos conhecimentos acerca da estrutura do material genético (1944), do DNA (1953), da combinação gênica e outros conhecimentos advindos da disciplina biologia molecular, fez inúmeras contribuições para o entendimento sobre a Evolução, se estendendo até hoje em dia. Outros conhecimentos da Biogeografia também vieram a contribuir para o quadro teórico do darwinismo, propondo conhecimento sobre a distribuição das espécies e ecossistemas no espaço geográfico e através do tempo geológico.

Na construção da noção contemporânea de Evolução, o darwinismo ainda se mostra como eixo teórico sintético para a biologia evolucionista, se mostrando como a principal teoria capaz de explicar a origem, o desenvolvimento, os mecanismos e a estrutura do fenômeno de evolução das espécies, nas dimensões individual, populacional e sistêmica.

### **3.2. A relação entre o ensino de Evolução e a Teoria da Evolução: aspectos históricos**

No rol de conhecimentos necessários para lidar com a realidade de forma crítica, os conhecimentos das Ciências da Natureza se destacam como síntese objetiva dos fenômenos naturais e tecnológicos, ao mesmo tempo em que são instrumentos conceituais para entender tais fenômenos. Os conhecimentos científicos são um reflexo da realidade objetiva que se desvincula quase totalmente da subjetividade do indivíduo (LUKÁCS, 1966). Eles remetem a um mundo natural, objetivo e concreto, propondo-se a ser generalizações, leis e teorias universalizantes. Em outras palavras, eles são um reflexo desantropomorfizador da realidade. Para Pereira e Campos (2020), diferente de uma generalização subjetiva, a Ciência produz um conhecimento que abarca características da realidade natural e as generaliza na forma de ideias universais que se chocam “prontamente com as representações antropomórficas e personificadoras que o ser humano constrói cotidianamente” (p. 328).

Neste sentido, o ensino de ciências na escola adquire diversas importâncias e objetivos. Pereira e Campos (2022) traçam objetivos específicos para o ensino de ciências que não se encerram em si mesmos, mas que gostaríamos de destacar aqui:

[...] o ensino de Ciências pode se situar com o objetivo de:

- explorar intencionalmente esse reflexo objetivo sintetizado nos conceitos e teorias científicas, buscando a desantropomorfização do reflexo cotidiano dos alunos sobre a natureza;
- colocar o aluno no processo de reflexo objetivo da realidade, educando-o na crítica de suas próprias percepções, representações e conceitos prévios, a fim de expandir as suas possibilidades de compreensão;
- desvelar o processo histórico de desenvolvimento dos conceitos e teorias das ciências naturais;
- evidenciar as contradições sociais que limitam o reflexo científico à justificação das ideologias dominantes, bem como as repercussões dessa problemática para o gênero humano (PEREIRA; CAMPOS, 2022 p. 338).

O conhecimento científico é um reflexo da realidade objetiva. No entanto, não devemos entender este reflexo como uma cópia ou um retrato estático da realidade. Primeiro, porque a própria realidade é dinâmica, os fenômenos naturais e sociais possuem diversas determinações históricas e sociais, além de estarem em constante movimento. Sendo assim, para representar o real tal como ele é, o reflexo objetivo da realidade, os conhecimentos científicos devem contemplar este caráter dialético e histórico da realidade. Segundo, porque a elaboração de um dado conhecimento científico é dado por pessoas, com suas características singulares, mas sem perder de vista a objetividade do fenômeno em estudo. Sendo assim, os conhecimentos científicos são um reflexo subjetivo da realidade objetiva.

Por meio da apropriação das objetivações genéricas para si, como os conhecimentos das Ciências Naturais, devido a esse grau de genericidade que estes conhecimentos possuem, abrem-se condições para o entendimento do mundo natural tal qual como ele é, superando concepções subjetivas, antropomórficas ou personificadora da natureza, do ser humano e do nosso papel diante do meio ambiente. Acrescentamos que, para alcançar esse objetivo, a transmissão dos conhecimentos científicos deve se dar de maneira historicizada, dialética e crítica, de forma a desvelar o processo histórico de desenvolvimento dos conceitos e teorias das ciências naturais.

Para a PHC, é sob essas condições que o ensino de Ciências da Natureza coloca os estudantes frente às concepções prévias e hegemônicas de natureza, de mundo e da relação dos seres humanos com o ambiente e com o conhecimento científico. Tratar estes temas como alguns dos objetivos mais

importantes para o ensino escolar de ciências é enxergar a possibilidade de realizá-los sob condições específicas: o sistema nacional de ensino, políticas educacionais, condições das instituições, materiais didáticos, as diretrizes curriculares e o próprio currículo, por exemplo. Assim, os conhecimentos acerca da Evolução são vistos como verdadeiros instrumentos de leitura da realidade natural objetiva e do seu movimento histórico.

A inclusão da Teoria da Evolução no currículo do ensino médio brasileiro ocorreu após um longo debate sobre a importância do ensino da teoria da evolução, em meados da metade do século XX.

As contradições foram o motor do desenvolvimento tanto da Ciência Biológica quanto do seu ensino na Educação Básica Escolar – historicamente situada no ensino médio, o antigo ensino de 2º grau. Para Cicillini (1991), um olhar direcionado percebe que o ensino reflete, de modo bastante similar, os conflitos e contradições da construção e produção do conhecimento biológico. Além disso, há de se assumir a contradição de classes como a contradição central que impulsiona o desenvolvimento da Ciência e da Educação. A contradição de classe, por sua vez, é representada pelo tensionamento entre a classe detentora dos meios de produção material e imaterial da vida e a classe que não os detém. Os conflitos, demandas e desenvolvimento sociais refletem aspectos desta contradição.

O século XX foi marcado por conflitos sociais que impactaram a produção científica e o ensino de ciências naturais. As duas guerras mundiais, explosões demográficas e a globalização são fenômenos que trouxeram inúmeros problemas sociais que demandaram mais atenção e investimento da sociedade em ciência, tecnologia e educação científica. Neste ponto da história do ensino de Biologia do 2º grau, fortalece-se um aspecto preparatório para o ensino superior nessas áreas - ao mesmo tempo em que se fortalecia a ideia de que a educação básica em ciências deveria preparar os indivíduos para a participação social em assuntos que tangem aos impactos sociais da produção científica e tecnológica no cotidiano, além da qualificação para os setores de trabalho emergentes (comércio, indústria e agricultura) (CICILLINI, 1991; KRASILCHICK, 2004).

Coincidentemente, foi no século XX que as Ciências Biológicas se constituíram enquanto Ciência unificada. A Biologia se forma como área

científica autônoma no século XX, ao tomar como objeto de estudo a vida como fenômeno único, precedendo um momento histórico em que os conhecimentos naturalistas eram hegemônicos no cenário acadêmico e o pensamento criacionista no ideário social (MAYR, 2009; MEYER; EL-HANI, 2005; ROSA, 2018) – embora seu batismo tenha sido dois séculos antes. A ideia de que, por exemplo, plantas podem ter uma relação de parentesco com animais é subsídio para se pensar uma unificação da Botânica e da Zoologia. Segundo Meyer e El-Hani (2005, p. 125-126, *grifo do autor*),

[...] uma vez que tenham aceitado o pensamento evolucionista, admitindo que os seres vivos se transformam uns nos outros por meio de um processo de descendência com modificação, naturalistas tenham defendido a ideia de que eles deveriam ser estudados por uma ciência única. A concepção dessa ciência faz muito mais sentido diante da ideia de evolução. Num sentido muito forte, *a evolução é o sentido da Biologia*, como enfatizou o geneticista Theodozius Dobzhansky (1900-1975) em 1973.

Na área das Ciências Naturais, até o final do século XIX, os consensos acadêmicos sobre a vida eram configurados por correntes de pensamento tais como o criacionismo, ou correntes idealistas, como o vitalismo e o transformismo (ver tabela 2). A ciência que olhava para os fenômenos da vida era a História Natural. Nos diferentes domínios da Biologia, predominava uma imensa quantidade de conhecimentos factuais desarticulados, na Botânica e na Zoologia, por exemplo (CICILLINI, 1991). No século seguinte, a Teoria Celular é consolidada. A própria Teoria da Evolução de Darwin e Wallace é publicada e amplamente discutida. Ademais, conhecimentos de outras áreas das Ciências Naturais foram apropriados no sentido de auxiliar na explicação do organismo vivo pela ótica da bioquímica e da biofísica sobre as funções biológicas e as relações entre os fatores bióticos e abióticos do ambiente, fortalecendo a experimentação como forma procedimental na produção do conhecimento biológico para além da tradicional observação objetiva da História Natural. Nesse contexto, emergem estudos mais complexos sobre a hereditariedade e, mais tarde, a Genética, a qual dependeu diretamente dos novos conhecimentos vindos da Biologia Molecular.

Corrente Filosófica	Contextos históricos	Considerações na Biologia
Essencialismo	Remonta à Idade Antiga, com Aristóteles. Apropriado na	Crença de que a variação da natureza pode ser reduzida a

	Idade Média pelos escolásticos e duramente criticada na era iluminista – com o surgimento da Ciência Moderna.	um número limitado de classes básicas representando tipos constantes e nitidamente delimitados. Pensamento tipológico.
Fixismo	Remonta à Idade Antiga com Platão. Apropriada na Idade Média. Muito presente na Biologia no século XVIII	Concebia a ideia de que que todas as espécies foram criadas tal como são por poder divino, e permaneceriam assim, imutáveis, por toda sua existência, sem que jamais se transformariam em outras.
Vitalismo	O vitalismo era tema de discussão entre os biólogos, principalmente nos séculos XVIII e XIX.	Corrente filosófica que aponta que os organismos vivos são fundamentalmente diferentes dos objetos inanimados por conterem algum elemento metafísico ou por serem governados por diferentes princípios desses objetos. Nos casos em que o vitalismo se refere explicitamente a esse princípio vital, geralmente se denomina "energia vital", "impulso vital" ou "elã vital", um conceito semelhante ao de alma.
Transformacionismo	Séculos XVIII e XIX	Corrente de pensamento sobre as transformações das espécies, nas quais o processo de mudanças morfofisiológicas ocorrentes em uma espécie para desenvolver outra. Também chamada de Transmutação das espécies.

Figura 4 - Tabela 2 - Correntes de pensamento presentes na área de produção do conhecimento biológico Fontes: autor, com textos de (MAYR, 2005; MEYER; EL-HANI, 2005; FUTUYMA, 1995).

A Biologia nasce e é batizada no último ano do século XVIII, em 1800, quando o médico alemão Burdach cunha o termo Biologia que, dois anos depois, é utilizado pelo naturalista alemão Treviranus e o francês Lamarck para denominar o campo que estuda os seres vivos. A Biologia inicia o século XIX, então, com ideias conflitantes: a ideia do processo evolutivo (transformações das espécies), da epigênese, das funções do organismo, das paisagens vistas pelos viajantes e da questão da geração espontânea (NASCIMENTO JUNIOR, 2010).

Um elemento estruturante das ideias sobre a Biologia, nessa época, partia de duas visões de mundo: uma visão mecanicista, que concebe a vida e os

sistemas vivos como uma espécie de maquinaria - ideias vindas da tradição filosófica de Descartes e Newton nos séculos das luzes; e outra que considerava os sistemas vivos em constante modificação – muito influenciada pela filosofia da Ciência de Hegel (1770-1831). Este era o cenário epistemológico em que a Biologia nasceu.

O contexto sócio-histórico do século XIX abrigou diversas áreas da Ciência Biológica em ascensão. Com o capitalismo colonial europeu alcançando cada vez mais áreas do globo, inúmeros conflitos territoriais e sociais europeus na África e na Ásia foram surgindo. A expansão francesa levava os ideais burgueses da Revolução; a Alemanha, a França e a Inglaterra emergiam como principais potências da Europa; enquanto isso, os EUA começavam a disputa como potência capitalista, logo após sua independência no século anterior, com um modelo de produção segregador e violento, a pós a Guerra de Secessão e a sangüinária expansão para o oeste (NASCIMENTO JUNIOR, 2010). Para o autor,

Neste cenário de alta concentração de riqueza e grande desigualdade social, a ciência moderna começara a tomar o seu contorno. O papel da tecnologia já se destacava na confecção de instrumentos eletrônicos, de precisão na coleta e análise de dados. A física e a química, subsidiavam as tecnologias necessárias para o consumo e a expansão desse novo momento do capitalismo. A biologia foi, aos poucos, construindo sua história, seus métodos e ocupando seu espaço (NASCIMENTO JUNIOR, 2010, p. 124).

A visão de natureza como mecânica era hegemônica. Outras descobertas, porém, colocaram essa perspectiva em cheque, como o heliocentrismo, o conceito de energia, a abiogênese e outras que foram sendo consolidadas naquele momento histórico. O pensamento hegeliano embasou argumentações científicas contra essa visão mecanicista introduzindo a ideia de finalidade interna da natureza associada à transformação, mudança e progresso que apontava na direção a uma visão da natureza e da vida não mais como a física mecanicista do século XVIII, mas, sim, como a biologia evolucionista do século XIX (NASCIMENTO JÚNIOR, 2010). Esses movimentos na Ciência auxiliaram no fortalecimento de uma base epistemológica que aceitasse a ideia de que os sistemas vivos se transformam ao longo do tempo e possuem uma história. Os organismos vivos, diferentes dos não-vivos, resistem ao ambiente e possuem uma história interna e externa.

Mas isso não representou uma ruptura completa com concepções metafísicas sobre a origem e o sentido da vida. O pensamento vitalista (do Vitalismo do século XVII) ainda era forte no cenário científico biológico. Eram visões diferentes sobre uma determinada força que existiria em organismos vivos que os não-vivos não possuíam - mesmo com contribuições importantes da física do século XVIII que procuraram desvincular ideias metafísicas das explicações sobre o funcionamento da natureza. De acordo com Nascimento Junior,

Os Vitalistas, mecanicistas, químicos dentre outros disputavam o estatuto dos processos orgânicos. Estes eram reduzidos a leis mecânicas ou físico-químicas ou teriam leis específicas? O mecanicismo, nesse embate, não foi criticado apenas por aqueles que se alinhavam com alguma das perspectivas vitalistas, mas também por aqueles que se utilizavam dos métodos de investigação físico-químicos (NASCIMENTO JUNIOR, 2010, p. 128).

A contradição quanto a uma visão mecanicista sobre os sistemas vivos foi muito influenciada pelos métodos científicos consolidados na Modernidade. Já a perspectiva vitalista, mesmo tendo uma base que se aproxima da metafísica, continha em seu interior a tentativa, mesmo que equivocada, de aproximar os grupos de seres vivos de acordo com uma característica histórica e desenvolvimentista da vida. Nessa disputa, a Biologia foi consolidando em seu interior duas correntes contraditórias e dialeticamente unidas: uma de estudo do organismo como um todo, a explicar suas origens, propriedades e desenvolvimento; e outra que subdivide o organismo em suas partes constituintes, estudando-o principalmente com a ótica da física e da química. Para Cicillini (1991), com isso, cria-se um impasse a nível filosófico, com raízes tão profundas na ciência biológica que vai influenciar, um século depois, o ensino de Biologia na Educação Básica. Para autora, explicar os sistemas vivos reduzindo-os a níveis puramente físico-químicos e matemáticos descaracteriza esse sistema enquanto tal.

A visão sobre a natureza e os sistemas vivos chega ao século XIX sofrendo transformações. A ideia de que os seres vivos compartilham uma história de desenvolvimento comum já começava a ser discutida e aceita por grande parte dos acadêmicos daquele século. Afinal de contas, foi da metade do século XIX para frente que ocorreu a publicação do *Origem das Espécies*, de

Darwin e Wallace, em 1859. No entanto, antes disso, as contribuições de G. George Cuvier (1769-1832) e de Jean-Baptiste Lamarck (1744-1829) delinearão um importante caminho para o entendimento da história natural dos animais e das plantas.

Cuvier, importante nome na inauguração da Paleontologia dos vertebrados, inferia sobre um ciclo determinado de catástrofes no planeta que acabava por extinguir grandes grupos de seres vivos a partir das interpretações dos fósseis apresentadas na sua Teoria das Catástrofes. Já o cavaleiro de Lamarck inaugurou a Paleontologia dos Invertebrados e lançou a primeira teoria fundamentada sobre a evolução dos seres vivos, contestando a visão de Cuvier (1833). Para Lamarck, partindo de um germe microscópico (geração espontânea), a forma de vida fora impulsionada por uma necessidade de tornar-se complexa. As modificações levam gerações para ocorrer, e as formas mais inferiores, um período ainda maior de tempo (NASCIMENTO JUNIOR, 2010). Essa ideia de desenvolvimento histórico natural das formas de vida se fortalecia, então, nas Ciências Naturais

em contraposição às ideias fixistas da época, [...], que mais tarde originaria o evolucionismo dentro das Ciências Biológicas. Como representantes desta corrente intelectual, podemos citar os naturalistas franceses George Louis Leclerc, o conde de Buffon (1707-1788) e Jean-Baptiste Pierre Antoine de Monet, o cavaleiro de Lamarck (1744-1829) (LIPORINI *et. al*, 2020, p. 263).

Esses naturalistas, todavia, foram influenciados pelas ideias fixistas, vitalistas e mecanicistas. Essas perspectivas não somem com o fortalecimento da ideia do ainda emergente evolucionismo das formas de vida. Segundo Nascimento Junior (2010), Cuvier, assim como a maioria dos naturalistas da época, sofreu profunda influência do conceito de teleologia, abandonado pelos filósofos e experimentalistas de tradição mecanicista, mesmo que grande parcela dos físicos e químicos tivesse recusado a ideia de causa final. Com isso, o conceito de adaptação começa a se tornar central para explicar a história dos organismos vivos. A ideia teleológica na Evolução é a de que haveria uma finalidade e um destino no movimento evolutivo. Essa concepção, bastante arraigada no essencialismo, era tão aceita pelos evolucionistas que acabou por justificar inúmeras críticas à hipótese de Darwin acerca do papel do acaso na evolução das espécies (MAYR, 2005).

Assim, com as ideias de que: i) as formas de vida não são fixas; ii) que possuem graus de relação; iii) que cada uma delas possui uma história que pode ser revelada por meio da análise de suas características (morfológicas, embriológicas e fisiológicas); iv) e que existem mecanismos que permitem a transformação das formas de vida ao longo do tempo, na segunda metade do século XIX, os naturalistas Charles Darwin (1809-1882) e Alfred Russell Wallace (1823-1913) publicam contribuições essenciais para o entendimento e o desenvolvimento de uma teoria sobre a evolução das espécies (LIPORINI et al., 2020). A obra *Origem das espécies* obteve, logo no início, um grande impacto na Inglaterra, e esgotou a primeira impressão no dia de seu lançamento, 24 de novembro de 1859 (PIOVEZAN, 2014).

Para Meyer e El-Hani (2005) e Piovezan (2014), a característica principal do trabalho de Darwin foi a unificação teórica de disciplinas que antes se encontravam isoladas, tais como a fisiologia, a zoologia e a botânica, reunindo cinco teses: a evolução ocorre e é um fato histórico-natural; os seres vivos compartilham graus de parentesco comuns; a variação dentro da espécie origina diferenças nas espécies; a evolução é gradual ao longo do tempo geológico; a seleção natural é o mecanismo subjacente à transformação das espécies por meio da adaptação. De acordo com Mayr (2008), Darwin e Wallace reuniram e articularam cinco teorias, superando cada uma em si mesma

(1) que os organismos evoluem continuamente ao longo do tempo (teoria da evolução em si); (2) que diferentes tipos de organismos descendem de um ancestral comum (a teoria da origem comum); (3) que as espécies se multiplicam ao longo do tempo (a teoria da multiplicação das espécies ou especiação); (4) que a evolução se dá nas populações (a teoria do gradualismo); (5) que o mecanismo da evolução é a competição entre grandes números de indivíduos únicos por recursos limitados, o que leva a diferenças em sobrevivência e reprodução (a teoria da seleção natural) (MAYR, 2008, p. 241).

Embora tenha tido uma ampla aceitação, a teoria apresentada no *Origem das Espécies* apresentava lacunas para o real entendimento da evolução das espécies. O primeiro deles seria a questão da hereditariedade, no sentido de compreender como as variações eram passadas de geração em geração (MAYR, 2005). Em 1868, Darwin publica resultados de experimentos sobre variação hereditária de plantas domesticadas; discutindo a publicação com outros cientistas, Darwin adere à teoria dos caracteres adquiridos. Na época de

Darwin, a variabilidade era um fenômeno conhecido e seu caráter hereditário era conhecido. O conhecimento e sua produção não se encerravam nos laboratórios das universidades e institutos de pesquisa. Os naturalistas eram, na maioria das vezes, criadores de animais em suas fazendas e casas – Darwin, inclusive, realizou inúmeros experimentos de cruzamento de plantas no seu próprio jardim, trocando diversas cartas com Wallace sobre os resultados das suas experimentações (PIOVEZAN, 2014). Todavia, Darwin não tinha conhecimento da genética, baseando-se, unicamente, nos dados extraídos da experiência, da observação e de uma cuidadosa troca de dados com outros cientistas.

As outras lacunas nas proposições de Darwin nessa época eram a questão do finalismo e qual era o mecanismo que provocava variação dentro das espécies. De acordo com Piovezan (2014), em trabalhos de Darwin até 1858, os artigos refletem sobre uma força natural que age em prol da transformação das espécies: “Tal força recebeu um tratamento pormenorizado um ano mais tarde, em 1859, quando Darwin terminou a redação de sua teoria na qual já trabalhava há mais de uma década” (PIOVEZAN, 2014, p. 22).

Para Nascimento Junior (2010), as contribuições lamarckistas influenciaram o pensamento de Darwin sobre o sentido das transformações. No entanto, diferente da perspectiva teleológica das obras de Lamarck, no *Origem*, o sentido das transformações se apresenta multidirecional, substituindo as causas finais (sentido à perfeição) por causas eficientes imediatas (adaptação). Como as leis da hereditariedade e o fenômeno da mutação genética só seriam descritas mais tarde na história, essas lacunas foram objeto de discussão da área até o século XX. Após a teoria da evolução gradual das espécies a partir de um ancestral comum ter sido aceita, muitas teorias concorrentes foram elaboradas para tentar responder qual era o mecanismo que produzia mudança evolutiva. Essas teorias foram debatidas por oitenta anos, muitas tendo sido refutadas, restando a teoria da seleção natural, a qual permanece vigente até o presente (MAYR, 2005).

Os fenômenos da hereditariedade foram propriamente descritos somente na virada para o século XX, a partir das discussões sobre os experimentos do monge agostiniano Gregor Mendel (1822-1884). Mendel apresenta seus trabalhos com o cruzamento de ervilhas entre 1865 e 1869. Inicialmente, não era intenção de Mendel apresentar leis, mas, sim, um modelo de hereditariedade

que, de certa maneira, dialogasse com a tradição do evolucionismo darwiniano (BIZZO, 1991).

A intenção do monge fora conceber um modelo de hereditariedade acessório ao modelo evolutivo de Darwin e Wallace, mas muitos de seus resultados não corroboraram diretamente para a questão das características herdadas e passadas. O biólogo Hugo de Vries (1848 – 1935), anos depois das publicações de Mendel, também na perspectiva de relacionar o modelo de hereditariedade às ideias darwinistas, propõe o aspecto que faltava no modelo de Mendel (dentre outros aspectos criticáveis): a Mutação. Agora, as partículas de Mendel deixavam de ser eternas e imutáveis (BIZZO, 1991).

Por mais que as contribui es do monge agostiniano tenham dado um subsídio importante para entender a transmissão das informa es genéticas de gera o em gera o, suas descobertas não apontaram fundamento sólido para descrever as varia es dentro das gera es, pois os fatores seriam eternos e imutáveis, i.e., por mais que houvesse varia es genéticas em gera es descendentes, as informa es genéticas não eram muito diferentes das ervilhas mães. Mesmo sem conhecer estruturas intracelulares como DNA, cromossomo e processos como meiose e mitose, Mendel publica contribui es importantes para entender aspectos do evolucionismo. Todavia, o impasse sobre a variedade nas gera es são encontraria sua soluço na segunda metade do século XX, com a descoberta do lócus da hereditariedade, do fenômeno da muta o e do fenômeno do DNA e outras contribui es da Genética Molecular.

Assim, na segunda metade do século XX, biólogos e filósofos da Ciência (J. B. S. Haldane, Sewal Wright, Ronald Fisher, Ernst Mayr, Julian Huxley, G. Ledyad Stebbins George Simpson e Theodosius Dobzhansky) propuseram a Teoria Sintética da Evolu o, também chamada de Neodarwinismo, uma teoria que reunia o estudo dos mecanismos evolutivos ampliando-os, “de acordo com a incorpora o e supera o das ideias trazidas por Darwin no século anterior” (LIPORINI et al., 2020, p. 266).

Para Cicillini (1991), Bizzo (1991), Bizzo e Araújo (2021), Liporini e colaboradores (2020), Nascimento Junior (2010), Mayr (2005) e Meyer e El-Hani (2005), naquela época, a Teoria da Evolu o vinha articular as informa es soltas, acumuladas até então, evidenciando uma coerência nas rela es existentes entre os organismos. A determina o de novos objetos e métodos de

estudo fez a Biologia abarcar diversas áreas e surgiu uma fragmentação que tendia a crescer. Nesse sentido,

[...] a Teoria da Evolução, com a Genética Populacional em seu âmago, organiza de forma indefinida os conhecimentos produzidos por várias ciências menos abrangentes, como a Sistemática (que estuda a distribuição dos seres vivos), a Morfologia (que estuda a estrutura dos seres vivos), a Paleontologia (o estudo dos organismos há muito extintos e fossilizados), a Embriologia (o estudo do desenvolvimento das coisas vivas) (CICILLINI, 1991, p. 10).

No Brasil, a inclusão da Teoria da Evolução no currículo escolar foi oficializada pelo Decreto nº 19.890 de 18 de abril de 1931, que estabeleceu as diretrizes para o ensino secundário no país. Desde então, a teoria da evolução tem sido parte integrante do currículo escolar de Biologia em todo o país. A inclusão da teoria da evolução no currículo escolar brasileiro foi influenciada pelo biólogo brasileiro Adolpho Lutz e pelo educador Fernando de Azevedo. Eles argumentaram que o ensino da Teoria da Evolução era fundamental para a formação científica dos estudantes e para o desenvolvimento da ciência no país.

Pensadores da Biologia, hoje em dia, consideram a Teoria da Evolução como o conhecimento que estrutura a Biologia e a caracteriza como Ciência (MEYER e EL-HANI, 2005; MAYR, 2005, 2009; FUTUYMA, 1995; BIZZO, 1991). Ela confere hipóteses que dão coerência às relações entre organismos, aos fenômenos da hereditariedade e aos padrões de desenvolvimento, colocando-a como capaz de explicar o sentido dos sistemas vivos. As Ciências Biológicas não podem prescindir da Evolução; com a Evolução como princípio ordenador, elas envolvem conceitos complexos: sistemas hierárquicos, reprodução sexual, reações químicas; “conceitos que a ordenam, mas que não podem ser estudados adequadamente somente com a ótica das outras Ciências Naturais; devido principalmente às discussões filosóficas e metodológicas demandadas” (CICILLINI, 1991, p. 13-14).

Situada historicamente na etapa de ensino médio, o ensino de Biologia variou bastante dos anos 1950 aos 2000, quando ganhou uma conformação mais próxima do que ela é hoje em dia.

Em 1950, o ensino de Biologia foi muito influenciado pelo ensino europeu. As áreas eram, basicamente, a Zoologia, a Botânica e a chamada Biologia Geral (conhecimentos da Citologia, da Genética e da fisiologia humana). O conteúdo era, em sua grande maioria, uma quantidade significativa de informações

fisiológicas e morfológicas de organismos vivos. Eram tópicos que se aproximavam da antiga disciplina de História Natural: mineralogia, geologia, petrografia e paleontologia. Dentre vários outros, os objetivos centrais eram elementos valorativos relativos à informação e à formação prática, com uma forte tendência a tratar os grupos de organismos separadamente de suas relações ontogenéticas (KRASILCHIK, 2004).

Nos anos 1960, com a LDB de 61 e investimentos internacionais como principais determinantes, modifica-se a tradicional visão botânica-zoologia do ensino de Biologia, que passa a ter a perspectiva de analisar os fenômenos comuns a todos os seres vivos. Isso que abriu espaço para a inclusão de novos conteúdos na disciplina, como a bioquímica, a genética, a genética molecular, a ecologia, entre outros. O ensino de Biologia herda da área científica um enfoque nos estudos sobre as características funcionais dos seres vivos, subdividindo-os em suas partes constituintes e analisando-os com uma ótica da física e da química. Afinal de contas, os estudos sobre evolucionismo de Darwin acabavam de ser ampliados havia poucas décadas antes da LDB de 1961.

De acordo com Rosa (2018) e Amorim (2008), a Biologia Funcional e suas características fazem parte da ciência “empírica” ou formal. A contribuição do dispositivo lógico que esta ciência oferece está em fornecer descrições objetivas das propriedades, atributos e características diretamente dadas dos fenômenos do real, sendo uma conquista abstrativa do gênero humano para compreensão da realidade de forma objetiva. Apoiada em autores clássicos da psicologia histórico-cultural, Rosa aponta que devemos reconhecer a importância da ciência formal como conquista abstrativa e material genérica, mas, também, denotar que “ela permanece na aparência do fenômeno, carecendo de essência histórica” (ROSA, 2018, p. 189). Assim, por mais aprofundado que seja o conhecimento biomolecular, genético, anatômico, fisiológico etc., se vistos de uma forma segregada/segmentada da evolução, há uma grande possibilidade de enxergá-los de forma essencialista e idealista, ou seja, desconectados da totalidade concreta (sua essência histórica). Para a autora, a concreticidade dos fenômenos biológicos está na sua compreensão sob o viés evolutivo. É por meio dos conhecimentos vindos das teorias evolutivas que podemos apreender a essência dos fenômenos biológicos em seu movimento histórico, desde um

fenômeno molecular de replicação do DNA até as relações interespecíficas e nível de comunidades ecossistêmicas.

Até aqui, vemos que a área de ensino reflete aspectos da área de produção do conhecimento científico biológico. O fortalecimento da Teoria da Evolução na área científica, o endosso à relação entre os aspectos funcionais e evolutivos dos organismos vivos, os novos meios procedimentais de produção do conhecimento biológico mostram a possibilidade de um novo panorama para o ensino de Biologia no ensino médio.

Dos anos 1960 aos 1980, em tempos de Ditadura Militar e em meio às crises econômica, política e social, à massificação do ensino básico e ao aviltamento das condições de trabalho do professor, a formação em Ciências e Biologia foi considerado importante componente na formação para o trabalho e para o sistema produtivo. No entanto, ocorre um atravancamento das disciplinas científicas por outras que pretendiam ligar a educação básica ao mercado de trabalho, em uma perspectiva tecnicista e profissionalizante que acabou por não alcançar os objetivos pretendidos (KRASILCHIK, 2004). Nessa mesma época, os currículos da Biologia passaram a ter como componentes a Ecologia, a Biologia Molecular, a Genética e a Evolução – um ensino de Biologia com o fim de desenvolver a aproximação com a investigação científica, a divulgação científica, a atitude de investigação, a elaboração de hipóteses etc. De acordo com Cicillini (1991), influências da emergente Biologia Molecular e seus métodos e procedimentos impactaram o ensino, fortalecendo a ótica físico-química para esses fenômenos e a ênfase na tecnologia no ensino de Biologia. A Evolução ficou como um tema, encaixado na matriz programática dos anos finais do 2º grau da época.

Portanto, a Teoria da Evolução como teoria unificadora e norteadora da Ciência Biológica, o que podemos chamar de paradigma das Ciências Biológicas no século XX, começa a ser subjugada a um contexto de ensino que propõe uma assimetria entre a biologia evolutiva e a biologia funcional, esta última muito mais endossada nas proposições curriculares a partir dos anos 1960. Desde essa época, nos Currículos e normas curriculares, a Evolução aparece como um tema de ensino, programado para o último semestre da etapa do ensino médio. No Currículo Paulista analisado nesta pesquisa, ela aparece objetivamente no 3º e

no 4º bimestre do 3º ano do ensino médio. As primeiras pesquisas sobre o ensino de Evolução, por exemplo, aparecem a partir de 1970 (BIZZO; ARAÚJO, 2021).

Durante a década de 60, o nível de escolarização correspondente ao atual 2º grau era subdividido nas modalidades Clássico, Científico e Normal. Nesse caso a valorização das disciplinas no currículo estava mais diretamente vinculada ao tipo de profissionalização oferecida, e pretendida pelos alunos no terceiro grau. Assim, a Biologia era oferecida principalmente aos alunos que tivessem, dentro do curso científico, a pretensão de carreira na área médica ou biológica (Lei 4024/61) (CICILLINI, 1991, p. 01).

De acordo com a autora, com a Lei 5.692/71, Biologia, Química e Física integram o componente curricular “Ciências Físicas e Biológicas”, com a consequente diminuição da carga horária de Biologia. A estrutura social reflete na educação/ensino médio – passa a ser mais centralizadora e focada no fortalecimento dos três setores da economia: agricultura, indústria e comércio. O caráter profissionalizante da lei se manifestou pela subdivisão do ensino de segundo grau em três propostas de currículo visando a formação de técnicos de nível médio para atender aos três setores básicos da sociedade na época.

No estado de São Paulo, esse cenário foi mais acirrado. Em consequência, a situação do ensino de Biologia se agrava: com as proposições curriculares com viés profissionalizante, a Biologia (Programa de Saúde) ficou apenas no primeiro ano, para os cursos relacionados ao primeiro e ao segundo setor (agricultura e indústria). A disciplina se fragmentava em: Noções Básicas de Agricultura, Genética, Zootecnia, Biologia Celular e Genética. Todavia, a maioria das escolas e professores, nesse período, não estava preparada para as alterações que eram propostas para o ensino de Biologia no 2º grau; então, nas escolas, houve continuidade do ensino de Zoologia, Botânica e Genética, sendo acrescida, neste período, a Ecologia.

Esse aspecto profissionalizante, de certa forma, se entranha no ensino de Biologia e impacta diretamente o ensino de Evolução que, nessa época, ainda tentava ganhar limites mais determinados, uma vez que, na área das Ciências Biológicas, a segunda síntese evolutiva já era hegemonicamente aceita. O ensino de Biologia passou a ser desenvolvido com um enfoque em conhecimentos úteis a certos setores de trabalho e na produção e consumo de tecnologias. Com o grande aumento de vagas na Educação Básica da época,

um menor número de alunos teve oportunidade de passar por um ensino de Evolução, que ainda estava buscando espaço para se inserir no ensino médio gestado pelo regime militar. Em 1982, com a Lei 7.044, a escola foi liberada da profissionalização obrigatória (CICILLINI, 1991). Mesmo assim, os programas profissionalizantes permaneceram nas escolas, assim como o fortalecimento de princípios da educação para o trabalho. Houve, também, um considerável aumento no número de alunos por classe no ensino médio.

No final dos anos 1980, com a oportunidade de fortalecer o ensino de Evolução, as proposições curriculares para os componentes curriculares de Biologia se mostraram desatualizadas, quer no que se relaciona com a correção de informação, quer no que diz respeito à completa compreensão dos conceitos básicos de evolução (CICILLINI, 1991). É nesse aspecto do ensino de Biologia que se detecta uma primazia do ensino de aspectos da Biologia Funcional (e dos procedimentos metodológicos e procedimentais das Ciências Naturais) em detrimento do da biologia evolutiva, ainda situado nos momentos finais do 2º grau.

Naquele momento, a teoria darwinista já havia ganhado contornos mais sólidos da genética populacional e dos avanços na biologia molecular. De acordo com Bizzo (1991, p. 251), a proposta curricular do estado de SP de 1991 conferiu muito destaque aos processos evolutivos, com a sugestão que os professores focassem em:

- 1) Aspectos Históricos da Teoria da Evolução; 2) Teoria Sintética da Evolução; 2.a) Mutações e Recombinação; 2.b) Seleção Natural e Isolamento Reprodutivo; 2.c) Migração, Hibridação e Deriva Genética; 3) Genética de Populações (teorema de Hardy-Weinberg); 4) Grandes Linhas da Evolução; 5) Evolução do Homem.

Com a redemocratização, conseqüentemente, o ensino de Evolução é impactado pelas novas proposições curriculares da época. Segundo Saviani (1985), nos anos 90, com a redemocratização, a LDB/96 e um movimento global pela educação como direito básico de todos, ocorreram vários projetos nacionais de ensino que culminaram em uma organização programática disciplinar para a Biologia do ensino médio com a separação do Currículo Paulista de 2020 analisado nesta pesquisa. Um marco desta época foi a instituição dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), que já indicavam a importância que

os currículos deveriam dar para o ensino de Evolução. Segundo o documento, a aprendizagem de conteúdos escolares de Evolução deve permitir às pessoas

Conhecer algumas explicações sobre a diversidade das espécies, seus pressupostos, seus limites, o contexto em que foram formuladas e em que foram substituídas ou complementadas e reformuladas, permite a compreensão da dimensão histórico-filosófica da produção científica e o caráter da verdade científica. Focalizando-se a teoria sintética da evolução, é possível identificar a contribuição de diferentes campos do conhecimento para a sua elaboração, como, por exemplo, a Paleontologia, a Embriologia, a Genética e a Bioquímica. São centrais para a compreensão da teoria os conceitos de adaptação e seleção natural como mecanismos da evolução e a dimensão temporal, geológica do processo evolutivo. Para o aprendizado desses conceitos, bastante complicados, é conveniente criarem-se situações em que os alunos sejam solicitados a relacionar mecanismos de alterações no material genético, seleção natural e adaptação, nas explicações sobre o surgimento das diferentes espécies de seres vivos (BRASIL, 2000, p. 17).

A partir da LDB/96, os esforços pela organização e pela implementação de uma política curricular com alcance nacional se materializa em 1990, com os PCN, mesmo que na forma de parâmetros não obrigatórios. Tal proposta, discutida e implementada previamente ao debate público, procurou definir a política das bases para a elaboração de um currículo nacional.

Mesmo não tendo um caráter normativo, os PCN impactaram as proposições curriculares da época. De fato, o documento tem a perspectiva de fortalecer a ideia de que a disciplina de Biologia não deve prescindir da aprendizagem da Evolução. Nas proposições sobre o ensino de Evolução nos PCN, denota-se uma preocupação com a evolução como sendo um conhecimento que perpassa todos os conteúdos da disciplina de Biologia. Como forma de atualizações do PCN, nos anos posteriores à sua publicação, outros documentos foram publicados, como os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM), os PCNEM+ e as Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (OCEN). De acordo com Nascimento Junior (2010, p. 417),

Os PCNEM, PCNEM+ e OCEN são apresentados como relacionados e representam a tentativa de organizar e apresentar propostas em torno de uma base curricular nacional comum, sem a intenção de estabelecer estruturas rígidas, mas apresentar caminhos para a organização dos currículos escolares e das práticas docentes.

Para o ensino de Biologia, os PCN apresentam seis temas que estruturam a disciplina de Biologia: a interação entre os seres vivos; a qualidade de vida das

populações humanas; a identidade dos seres vivos; a diversidade da vida que busca explicar a diversificação da vida; a transmissão da vida, a ética e a manipulação gênica; e a origem e evolução da vida, que se concentra na origem da vida, e em suas diversas manifestações, inclusive a vida humana (NASCIMENTO JUNIOR, 2010). As teorias consideradas pelos documentos são: teoria celular, teoria genética, teoria sintética da evolução, teorias da origem da vida, teoria do ecossistema e teoria da homeostase, que são centrais na história da Biologia e representam, consideravelmente, o conhecimento biológico. Além disso, o documento reconhece e reforça que a evolução é a linha orientadora das Ciências Biológicas e do ensino de Biologia. No ensino de Biologia, os PCN enfatizam os elementos das teorias das Ciências Biológicas que possuem maior aplicação ou relação direta com a realidade próxima do aluno, principalmente as implicações tecnológicas contemporâneas (NASCIMENTO JUNIOR, 2010). Para o autor,

[...] os PCNs identificam o conhecimento produzido pela biologia como um produto social, ou seja, entendem a biologia como uma construção social. Reconhecem as flutuações e contradições ao longo de sua história. Mas, a partir daí, parecem assumir uma posição quase instrumentalista, sugerindo um papel de adequação do conhecimento (e, mesmo, do método científico) às necessidades sociais dos alunos que serão formados a partir da aplicação deste currículo (NASCIMENTO JUNIOR, 2010, p. 424).

Para a PHC, as proposições curriculares refletem as demandas da estrutura social. A história das propostas curriculares desde o início do século XX mostra a relação entre o mundo do trabalho, o modo de produção e a educação. Assim, se há uma mudança na estrutura produtiva, há também adaptações na educação, na cultura e em outros instrumentos sociais, de forma que a formação das pessoas seja condizente com a perspectiva de se conservar as estruturas sociais capitalistas (de acumulação, segregação e exploração). Nesta rica dialética, podemos observar que este movimento é um ciclo em espiral, sendo que a mudança na estrutura produtiva só seria possibilitada por novos conhecimentos sobre os modos de produção, desenvolvidos e transmitidos através da educação; e assentados na cultura e no cotidiano das pessoas.

A racionalidade capitalista sobre o trabalho e sobre a Educação se firma como princípio pedagógico no nosso país a partir da década de 30 do século passado, processo que se acirra nos anos 60 e 70. Como vimos anteriormente, o trabalho como princípio pedagógico se aprofunda na educação básica durante a ditadura militar, fortalecendo a vertente Tecnicista na educação escolar brasileira (SAVIANI, 2011). Nessa época de intensa industrialização do país, Giareta (2022) denota essa subordinação do trabalho ao capital, que incide sobre a educação com o aparecimento da escolarização da massa, da Reforma Capanema; da Educação Integral como princípio pedagógico; o Escolanovismo; o ensino técnico, agrícola e profissionalizante e instituições de formação para a indústria como o SENAI. As propostas de refazer os currículos para se adequarem às demandas das bases produtivas da sociedade encontram respaldo nas Reformas de Estado desde o início da década de 1990, que tinham por objetivo a “garantia, de imediato, o disciplinamento das reformas educacionais, a partir do reformismo curricular, ao ideário da centralidade política em curso, denominada de política neoliberal” (GIARETA, 2022, p. 341). Segundo o autor

A política neoliberal, aqui, é expressa pelo esforço atual da sociedade capitalista de reordenamento funcional do Estado a partir das teses liberais, orientada por um ideário de agenciamento conservador com forte aceno para o aumento da participação gerencial do mercado, como alternativa para a reordenação das relações produtivas e de recomposição das bases de acumulação. [...] com especial incidência para a produção de consenso a partir da mediação capital sobre o trabalho e suas exigências para a educação, especialmente aquelas expressas pelas políticas curriculares (GIARETA, 2022, p. 341).

De acordo com autores da área (RAMOS, 2006; GERALDO, 2006; GALVÃO et al., 2019; MALANCHEN; SILVA, 2020; LIPORINI, 2020; MACHADO, 2019; BACZINSKI; COMAR, 2019; SAVIANI, 2014; GIARETA, 2022; CASSALATE, 2007; NASCIMENTO JUNIOR, 2010), com a redemocratização, as Reformas Políticas na educação a partir da década de 1990 adequaram o Estado Brasileiro à reestruturação mundial do sistema produtivo capitalista, ou à assim chamada “economia globalizada”, e incluíram as reformas na educação escolar em todos os seus níveis e em seus vários aspectos. A educação, nesse novo modelo, continua a ser entendida como importante ferramenta para o

desenvolvimento econômico, sendo destacado o papel da escolarização básica e, como consequência, a elaboração de currículos para este nível.

É nesse bojo que surgem os PCN. Nesse período, intensificam-se as articulações de agências e órgãos internacionais e nacionais (tais como: Itaú, Bradesco, Santander, Gerdau, Natura, Fundação Lemann, Fundação Roberto Marinho, Fundação Victor Civita, OCDE, Banco Mundial, FMI, BIRD, OIT, UNESCO e o Movimento Todos pela Educação) para intervenção na educação pública brasileira e nos estados latino-americanos. Aparecem, nas políticas e referências educacionais, categorias próprias da lógica liberal, como o gerencialismo, a eficiência, a qualidade total, a competição etc. As reformas educacionais a partir das Reformas de Estado seguiram preceitos originais do neoliberalismo: “elevação da taxa de juros, redução de impostos sobre altos rendimentos, criação de desemprego em massa, legislação anti-sindical, privatização de setores estatais, diminuição do Estado” (BACZINSKI; COMAR, 2019; CASSALATE, 2007; COLEMARX, 2020).

Uma reforma educacional objetiva a prevalência da lógica financeira sobre a lógica educacional, sendo que propaga a melhor qualidade do ensino, mas reduz os gastos públicos com educação e mudar a máquina administrativa, descentralizar recursos e a gestão administrativa e pedagógica (CASSALATE, 2007). Dentre os principais objetivos colocados para as reformas na educação nos países em desenvolvimento, estão: acesso (considerado resolvido na maioria dos países); equidade (sobretudo no que se refere às meninas e às minorias étnicas em muitos países); qualidade; redução da distância entre a reforma educativa e a reforma das estruturas econômica.

Por isso, segundo essa perspectiva, a educação escolar deve se adequar às demandas das estruturas produtivas e, para isso, a matriz curricular deve se voltar não mais para os conteúdos referenciados na Ciência, na Filosofia e nas Artes, mas, sim, para um grupo de técnicas, hábitos e atitudes próprias para o mercado de trabalho. A matriz curricular baseada em habilidades e competências assume uma conformação mais “sólida” e adentra nas políticas e práticas educacionais – inserção amplamente difundida por órgãos internacionais especialmente por meio dos PCNs (a partir de 1998, anos dos primeiros DCNs); e DCNs e DCNEM, nos anos 2000 (e atualmente na BNCC, com algumas diferenças). A transformação epistemológica anunciada na política dos PCN e

nas DCN, a partir da década de 1990, recebeu contornos legais e oficiais na reforma curricular formalizada, a partir de 2017, na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (GIARETA, 2022, p. 341).

Perrenould (1999, p. 12), expoente do ensino de competências e habilidades, define que “[...] as competências estão no fundamento da flexibilidade dos sistemas e das relações sociais”. Para o autor, o termo competência, mesmo que polissêmico, na educação, em linhas gerais, significa:

[...] a capacidade de um sujeito mobilizar o todo ou parte de seus recursos cognitivos e afetivos para enfrentar uma família de situações complexas. Isso exige a conceituação precisa desses recursos, das relações que devem ser estabelecidas entre eles e da natureza do “saber mobilizar”. Pensar em termos de competências significa a sinergia, a orquestração de recursos cognitivos e afetivos diversos para enfrentar um conjunto de situações que apresentam analogias de estrutura (PERRENOULD, 2001, p. 21).

O conjunto de situações referenciados nessa vertente de educação seriam, portanto, as situações enfrentadas pela classe trabalhadora: a precarização do trabalho assalariado, o suprimento de recursos humanos para os setores primários da economia, a flexibilização das leis trabalhistas e a intensificação da ideologia neoliberal no cotidiano das pessoas. O que os PCN fizeram foi dar uma nova roupagem à perspectiva da educação escolar para o trabalho que já vinha sendo implementada desde os anos 1930. Os pressupostos que continham o ensino de competências chegam às escolas por meio das Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM), os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e suas orientações complementares (PCN+) e, posteriormente, os Parâmetros Curriculares para o Ensino Médio (PCNEM). Para este último:

O objetivo do Ensino Médio, em cada área de conhecimento, é o desenvolvimento de conhecimentos práticos, contextualizados, que atendam às necessidades da vida contemporânea e o desenvolvimento de conhecimentos mais amplos e abstratos. [...] nas disciplinas específicas da área, devem-se desenvolver competências e habilidades que sirvam para o exercício de intervenções e julgamentos práticos (BRASIL, 1999, s.p.).

A área de ensino de Biologia, mais especificamente sobre Evolução durante esse contexto histórico (1950-2000) apresentou demandas específicas que, no mínimo, conflituam com essa perspectiva de ensino de habilidades e

competências. A forma como o ensino de Evolução foi colocado para o ensino médio desde os anos 50 enfrentou entraves e justificativas no sentido de impor sua importância enquanto um princípio ordenador da disciplina de Biologia. Hoje, os entraves são outros: o que nesse ensino deve ser ressaltado para a preparação para o trabalho? Quais competências e habilidades podem ser ensinadas através do ensino de Evolução?

Bizzo e Araújo (2021, p. 442) mostram que, desde as pioneiras pesquisas sobre ensino e aprendizagem em Evolução nos anos 1970, “a compreensão e a aceitação de evolução biológica ainda enfrentam muitos desafios e eles não estão restritos aos alunos da educação básica ou ao cenário brasileiro”. Os autores mostram que, nas primeiras pesquisas publicadas sobre o ensino de Evolução, a preocupação central era analisar o aprendizado dos alunos sobre os conceitos de evolução e os possíveis fatores que limitam esse aprendizado.

As pesquisas de Deadman (1976) (Inglaterra) e Skoog (1979) (EUA) apontam que o principal entrave para o ensino de Evolução era o sólido ideário cristão, que não só assentava no senso comum a concepção criacionista sobre a origem e o desenvolvimento da vida, mas, também, as leis e políticas educacionais – processo mais intenso nos EUA. As descobertas do trabalho do professor inglês incluíram a categorização de padrões básicos de concepções relacionadas com os processos evolutivos. A principal delas foi a concepção determinística que os alunos tinham sobre a evolução, como se os processos de mudança biológica dos organismos vivos fossem respostas a situações pré-determinadas que ocorreram num determinado período da história da Terra. Até então, a concepção desses alunos refletia aspectos das correntes de pensamento que imperavam na Ciência Biológica num momento histórico relativamente próximo do deles.

Embora nos resultados de Deadman os alunos não tenham relacionado diretamente essa concepção determinística ao criacionismo, a história das ideias evolutivas mostra que, independentemente do período histórico, as concepções de mundo transcendentais – metafísicas, idealistas, essencialistas, tipológicas, determinísticas – influenciaram os estudos sobre a evolução biológica (MEYER; EL-HANI, 2005; FUTUYMA, 1995; MAYR, 2009, 2005; ROSA, 2018). Já nos EUA, as pesquisas de Skoog já mostram uma influência direta do movimento social criacionista nas políticas educacionais, sobretudo na elaboração de

materiais didáticos nos anos 1980 e 1990. Com a onda conservadora da era neoimperialista Thatcher-Reagan-Bush, esse movimento se agrava, sendo a base para movimentos conservadores contemporâneos na educação sob o regime Trump e, no Brasil, na gestão de Jair Messias Bolsonaro. O conhecimento sobre evolução ultrapassa o meio acadêmico e escolar e acabam por mobilizar outras comunidades, por exemplo, a religiosa. De acordo com a autora, entre os anos 1925 e 1967 vigorou uma lei no estado do Tennessee, nos EUA, que previa crime o ensino de perspectivas evolucionistas para explicar a origem dos seres humanos. Outra lei na Califórnia, nos anos 1960, obrigava a ensinar tanto a perspectiva evolucionista quanto a criacionista nas escolas – sendo que fundos para o ensino seriam retidos caso as escolas não cumprissem essa lei. Na Carolina do Sul, até final dos anos 80, era proibido mencionar os termos Evolução e Darwin no ensino de ciências. Para Cicillini (1993), foi a Teoria da Evolução o que colocou a Biologia em constante debate com as concepções evolutivas da área até a sua publicação no século XIX, como o fixismo, o gradualismo, o saltacionismo, entre outras que foram sendo superadas – pelo menos no meio acadêmico.

O espaço social privilegiado para aprender e discutir os conhecimentos científicos é a escola. O embate histórico entre concepções tipológicas, essencialistas, idealistas e fixistas na Ciência também ocorreu (e ocorre) na área de ensino. Após outras pesquisas, nos anos 1990, segundo Bizzo e Araújo (2021), a área de ensino já havia incorporado a questão religiosa como o principal fator que limitava o ensino e a aprendizagem de Evolução. Todavia, não era apenas a questão religiosa que impedia a compreensão da teoria evolutiva. Assim, foi planejado um congresso científico para discutir especificamente o ensino de Evolução (*Evolution Education Research Conference*), que acabou por ocorrer em dezembro de 1992, na Universidade da Louisiana, financiada pela National Science Foundation (NSF). Encaminhamentos da plenária da conferência incluíram questões sobre ensino e incentivo à pesquisa, apontando seis áreas prioritárias: habilidades cognitivas, concepções alternativas, ecologias conceituais, dimensão afetiva e natureza da ciência, métodos e técnicas de ensino e questões de currículo. Observa-se, aí, a confluência entre essas diretrizes com o movimento de reestruturação curricular que ocorreu no Brasil na mesma época, introduzindo aqui a matriz curricular baseada em habilidades e

competências. Outro marco foi a chamada internacional de artigos *da National Science Teaching Association* para publicação no *Journal of Research in Science Teaching*, em 1993: O número 5 do volume 31, de maio de 1994, constituiu uma referência central para a pesquisa sobre o ensino de Evolução em todo o mundo, com dez artigos muito citados ainda hoje (BIZZO; ARAÚJO, 2021).

Este é um momento no qual o ensino de Evolução é posto sob um desafio: se impor como ordenador da disciplina de Biologia, confrontando o dispositivo lógico-formal explicativo que regulou o ensino da disciplina durante séculos (mecanicismo), de forma conceber a Evolução como totalidade concreta de qualquer fenômeno da Biologia, como uma unidade contraditória entre a Biologia funcional e a evolutiva; e, ao mesmo tempo, enfrentar a hegemonia do pensamento idealista-religioso de mundo.

Todavia, é desde a década de 1990 que esses são os principais entraves para o ensino e aprendizagem em Evolução. E a resposta das reformas e políticas públicas da época (que reverberam até a contemporaneidade) acabam por reduzir as possibilidades de resolução desse desafio.

A partir 1995, o Estado de São Paulo vem experimentando reformas educacionais alinhadas ao movimento internacional por uma educação adequada às reformas neoliberais (Gestão Mário Covas 1996-2001). As reformas foram anunciadas como uma necessidade para a melhoria da qualidade do ensino conseguida devido ao combate a três fatores principais: o humilhante salário dos professores, as altas taxas de repetência e evasão e, por último, a baixa qualidade do ensino (CASSALATE, 2007). Mário Covas apresentou em sua proposta Um Governo para São Paulo - diretrizes políticas de uma candidatura - e, em particular, no documento O Programa de Educação para o Estado de São Paulo (SÃO PAULO, 1995), o esboço da política educacional que seria implementada. No caso da Secretaria da Educação, a tentativa de atender às novas necessidades educativas sem modernização dos mecanismos gerenciais acabou por desorganizar a máquina administrativa que é, hoje, obsoleta e incapaz de servir de instrumento para as novas políticas que se fazem necessárias (SÃO PAULO, 1995).

Avaliações externas à escola foram criadas nessa época (SARESP e SAEB) no intuito de garantir melhor gerenciamento das reformas. Na Gestão Alckmin (2001-2006), vimos a continuidade (e o aprofundamento) das reformas.

O Governo de José Serra (2007-2010), a partir de indicadores das avaliações (SARESP e SAEB), empreendeu ações reformistas na rede básica de educação para a melhoria do ensino, mas que, sobretudo, atendessem às exigências internacionais para a educação (CASSALATE, 2007). Essas ações levaram a mudanças no próprio SARESP, que passou a avaliar habilidades e competências desenvolvidas pelos alunos. Os documentos de referência para a educação passam a orientar que o eixo organizador do trabalho pedagógico deve substituir a preocupação com os conteúdos para a identificação e o desenvolvimento de competências que os jovens venham a utilizar em situações do futuro (BRASIL, 2002).

A partir de 2008, no governo de José Serra, as ações da Secretaria da Educação consolidam a reforma educacional iniciada em 1995. De 2008 até o presente momento, foram implantados: 1) Programa São Paulo Faz Escola, que implantou o Currículo Oficial com uma base curricular comum para todas as escolas da rede; 2) Programa de Qualidade da Escola, que avalia a qualidade do ensino público paulista por meio do Índice de Desenvolvimento da Educação do Estado de São Paulo e define metas até 2030; 3) Bonificação por Resultados, que consiste em pagamentos anuais de abonos salariais condicionados ao cumprimento das metas estabelecidas para o IDESP por escola; 4) Reestruturação administrativa da Secretaria da Educação.

O Programa São Paulo faz escola foi efetivamente implantado em 2009. Com isso, foram viabilizados os Cadernos do Aluno, os Cadernos do Professor e do Gestor. O Currículo Oficial também foi implantado e disponibilizado neste mesmo ano. O São Paulo Faz Escola e o Currículo Oficial foram criados com a justificativa, por parte Secretaria da Educação e seus idealizadores, de que o ensino nas escolas públicas se apresentava ineficiente (SÃO PAULO, 2010).

É na gestão de João Dória que o princípio de formação para o trabalho formal se consolida nas proposições curriculares, pois coincide com as alterações firmadas pela BNCC. É na gestão do empresário paulista que o Currículo Paulista, material empírico analisado nesta pesquisa, é instituído.

Em 2012, o ensino de Evolução ainda apresentava um resquício das tentativas dos anos 1990 de se tornar um princípio norteador da disciplina de Biologia. Segundo Patti (2017), o Currículo de São Paulo para o Ensino Médio desse ano teria de ser pautado pelos seguintes conceitos fundamentais ao longo

de suas três séries: Unidade e diversidade; interação dos seres vivos com o meio ambiente; complementaridade entre estrutura e função; continuidade da vida; e mudanças ao longo do tempo.

Todavia, é também nos finais dos 1980 e começo dos 1990, no âmago da redemocratização brasileira, que se fortalecem perspectivas marxistas sobre a educação brasileira que, de maneira contraditória às reformas educacionais mencionadas anteriormente, também entendem o trabalho como princípio pedagógico. Para a PHC, a educação é um tipo de trabalho de caráter imaterial, imprescindível para a Humanização dos indivíduos: a socialização, na escola, dos conhecimentos científicos referentes, por meio do ensino das teorias universais explicativas da sociedade e da natureza nas quais a Teoria da Evolução se encaixa. Inerentemente a estes conhecimentos, há concepções de mundo e de ser humano. Concordamos com a defesa da autora de que o evolucionismo é, em si, uma concepção de natureza (e, em consequência, de mundo). Rosa (2018) aponta que, com a Teoria da Evolução, no cenário acadêmico, a concepção de natureza sofreu uma profunda mudança (quicá revolucionária) após as proposições de Darwin e Wallace, pois se colocou no movimento histórico de afastar a concepção de ser humano, de natureza, diversidade etc. de visões de dadas correntes filosóficas (a idealista, por exemplo) e religiosas de mundo – sobretudo a Cristã, hegemônica na Europa da época. Todavia, nas escolas,

[...] o fato de a Biologia evolutiva permanecer praticamente ausente no ensino básico (sendo trabalhada de forma pontual e não como fundamento e eixo dos conteúdos da Biologia funcional) faz com que o trabalho pedagógico no contexto das ciências da vida se limite a tratar apenas de um aspecto das dimensões do fenômeno, deixando de lado o aspecto mais diretamente relacionado com a formação da concepção de mundo (ROSA, 2018, p. 194).

Vemos que, a partir dos anos 1950 até hoje em dia, o ensino de Evolução se desenvolveu sob critérios políticos, epistemológicos, econômicos e ideológicos no ensino médio. Estas formas possíveis de seu desenvolvimento se dividiram em duas: uma guiada pelas reformas educacionais de cunho liberal e neoliberal e outra proposta pela área acadêmica e outras perspectivas pedagógicas que não as colocadas pelas reformas curriculares.

O que se pretendia para o ensino de Evolução na transição dos anos 1980-90 era estabelecê-lo como eixo da disciplina de Biologia do ensino médio. No entanto, suas formas de desenvolvimento históricas até as atuais podem mostrar que este objetivo ainda não foi alcançado. A partir de pesquisas da área de ensino, discutiremos no próximo subitem os principais pressupostos para o desenvolvimento do ensino de Evolução escolar.

### **3.3. Pressupostos para o ensino de Evolução apontados pelas pesquisas**

No Brasil, as pesquisas sobre o ensino de Evolução tomam força a partir dos anos 1990. Os estudos relativos ao ensino de Evolução têm demonstrado uma associação importante entre aceitação e aprendizado da Evolução e alguns fatores, dentro os quais se destacam: compreensão da Teoria da Evolução e seus conceitos, a religiosidade, a compreensão da natureza da ciência e a necessidade de uma abordagem histórico-filosófica e histórico-crítica no ensino de Evolução (SANTOS; KLASSA, 2012; LIPORINI et al., 2020; ROSA, 2018; CICILLINI, 1993; CAMPOS, 2017; BEDUSCHI, 2018; CESCHIM, 2017; BIZZO; ARAÚJO, 2021; BERNARDINO, 2013; PATTI, 2017).

As pesquisas compartilham atualizações da área científica e apontam pressupostos para o ensino de Evolução e seus principais desafios, além da seleção e sistematização do conhecimento científico que devem estar presentes nesse ensino, na forma de conteúdos escolares. Organizamos em dois os grandes blocos de discussão acerca desses pressupostos. Nos pressupostos conceituais e metodológicos, apontamos os principais conceitos e aspectos teóricos que as pesquisas apontam como aqueles com os quais é necessário ter atenção no ensino. No bloco dos pressupostos ideológicos, discutimos o principal entrave recorrente no ensino de Evolução - a questão da religiosidade e a prática educativa com conhecimentos de Evolução.

#### **3.3.1. Pressupostos conceituais e metodológicos**

Para alguns autores (SANTOS; KLASSA, 2012; LIPORINI et al., 2020; ROSA, 2018; CICILLINI, 1993; CAMPOS, 2017; BEDUSCHI, 2018; CESCHIM, 2017; BIZZO; ARAÚJO, 2021; BERNARDINO, 2013; PATTI, 2017), os entraves no ensino de Evolução no ensino médio estão mais relacionados a aspectos

conceituais. Eles entendem que a compreensão e a aceitação da Evolução como dependente direta do aprendizado de conceitos centrais da teoria sintética da evolução; e que erros conceituais e compreensões errôneas sobre a Evolução estão fortemente presentes na educação escolar. Todavia, esse é um ponto que ainda permanece, em grande medida, controverso.

Alguns conceitos são considerados chave para o entendimento da teoria e sua aceitação. Em pesquisas mais recentes, autores (PATTI, 2017; BERNARDINO, 2013; PIOVEZAN, 2014; CAMPOS, 2017; BEDUSCHI, 2018; ROSA, 2018; CESCHIM, 2017; SANTOS; KLASSA, 2012; LIPORINI et al., 2020) (Figura 5) apontam que existem elementos fundamentais a serem apreendidos dentro da Evolução Biológica a fim de que o estudante adquira uma base teórica composta por conhecimentos que possam subsidiar estudos mais profundos da disciplina Biologia: “entre os conteúdos biológicos a Evolução Biológica é considerada o conceito mais importante e unificador de todos os campos da Biologia” (PATTI, 2017, p. 34). O elemento pedagógico que persiste nas pesquisas desde os anos 1990 até hoje é a potencialidade de a Evolução ser um princípio ordenador de toda a disciplina de Biologia. O ensino de Evolução, nesse sentido, seria capaz de fornecer ferramentas conceituais essenciais para entender o funcionamento de sistemas vivos e a sua relação com o ambiente.

A ecologia de populações, as relações intra e interespecíficas, a hereditariedade de determinados genótipos e até a própria divisão celular olhados como objetos de estudo possuem o mesmo pano de fundo: a mudança dos seres vivos ao longo do tempo. Mesmo que cada um destes objetos de estudo possa ser estudado enquanto uma totalidade em si mesmo, se pudermos inferir sobre um nível de totalidade mais abrangente, o que conecta todos os objetos das Ciências Biológicas é a modificação das espécies ao longo do tempo geológico.

<b>Conceito</b>	<b>Autor(a)</b>	<b>Considerações</b>
Evolução Biológica	LIPORINI et al., 2020; ROSA, 2018; BIZZO; ARAÚJO, 2021; BERNARDINO, 2013; PATTI, 2017; PIOVEZAN, 2014; CAMPOS, 2017; MAYR, 2005; FUTUYMA, 1995; MEYER e EL-HANI, 2005.	Mudança nas características apresentadas pelas populações de organismos ao longo de sucessivas gerações, sendo que essas propriedades ou características são transmitidas através do material genético. Processo

		<p>histórico que dá origem à biodiversidade do nosso planeta.</p> <p>Preocupações sobre a terminologia Evolução em suas significações no senso comum é o aspecto conceitual mais citado nas pesquisas.</p>
Espécie	ROSA, 2018; CAMPOS, 2017.	<p>Necessidade de uma abordagem histórica de espécie. Indicam a necessidade de se compreender que há diversidade entre os indivíduos da mesma espécie, mas que o processo evolutivo se dá na interação dessa variedade com a população e o ambiente.</p>
População	MEYER e EL-HANI, 2005; MAYR, 2005; ROSA, 2018.	<p>Lócus dos processos evolutivos. Comumente a evolução é tratada numa perspectiva que reduz a análise do processo evolutivo.</p>
Evidências da evolução (Semelhanças moleculares; Semelhanças embrionárias; Registro Fóssil)	CAMPOS, 2017; PATTI, 2017; BEDUSCHI, 2018.	<p>Importante no sentido de mostrar a dinâmica de produção do conhecimento científico e aspectos factuais do processo evolutivo das espécies.</p>
Tempo Geológico	ROSA, 2018; BIZZO E ARAÚJO, 2021; CICILLINI, 1991;	<p>Conceito necessário para entender o ritmo (gradualismo) e o tempo do processo evolutivo.</p>
Seleção Natural	LIPORINI <i>et. al</i> , 2020; ROSA, 2018; BIZZO; ARAÚJO, 2021; BERNARDINO, 2013; PATTI, 2017; PIOVEZAN, 2014; CAMPOS, 2017; MAYR, 2005; FUTUYMA, 1995, 2005; SADAVA et al., 2009; RIDLEY, 2006; MEYER e EL-HANI, 2005.	<p>O mecanismo proposto por Darwin e Wallace para explicar o processo de mudança evolutiva. Baseia-se na ideia de que há variação herdável numa população, e que essa variação influi nas chances de sobrevivência dos organismos, de modo que, com o tempo, os organismos com características mais vantajosas tendam a tornar-se mais frequentes.</p>
Anagênese e Cladogênese	PATTI, 2017; MAYR, 2005.	<p>Anagênese: mudança evolutiva em uma linhagem genética única. Processo evolutivo que ocorre <i>dentro</i> da espécie. Também chamada de microevolução.</p> <p>Cladogênese: a origem e multiplicação de espécies e de táxons superiores. Estrutura a origem e</p>

		desenvolvimento da biodiversidade. Também chamada de macroevolução.
--	--	---

Figura 5 - Tabela 3 - Conceitos mais apontados pelas pesquisas consultadas. Fonte: autor.

Os principais apontamentos são sobre o próprio conceito de Evolução, no sentido de superar, por mediação do ensino, ideias equivocadas acerca do fenômeno evolutivo. Recorrentemente, os equívocos perpassam por conceber a Evolução como um processo unidirecional, transformacionista e linear.

Outra crítica muito apontada pela área de ensino é a de que o ensino de Evolução, na forma como tem sido praticado até hoje, é desmotivador por ser centrado na memorização de conceitos pouco contextualizados no dia a dia dos alunos (SANTOS; KLASSA, 2012; ROSA, 2018; CICILLINI, 1993; CAMPOS, 2017; BEDUSCHI, 2018; CESHIM, 2017; BIZZO; ARAÚJO, 2021; BERNARDINO, 2013; PATTI, 2017) ou na própria história da produção da Teoria. Para Patti (2017, p. 32) há um excesso de conteúdos abordados de forma fragmentada que conduz os estudantes a uma memorização mecânica, sem que haja a real apreensão de maneira substancial e significativa deles.

A predominância da tendência tradicional e antidialética de fragmentar aspectos funcionais dos evolutivos no ensino de Biologia preocupa autores da área. O caráter descritivo comum ao ensino desta disciplina repete a afirmação de que tal fato pode terminar por minar o interesse do aluno, tendo em vista que não articula os conhecimentos científicos com seus interesses pessoais e com fenômenos da vida cotidiana (PATTI, 2017, p.42).

A fragmentação do ensino tem outra consequência para o ensino de Evolução além da promoção de uma suposta desmotivação por ser centrado na memorização de conceitos. Ela deixa pouquíssimo espaço para se tratar de aspectos evolutivos acerca da temática estudada em um determinado momento. Por exemplo, no estudo sobre células, o enfoque nos aspectos funcionais tende a levar os processos de ensino para a transmissão e a memorização de estruturas celulares e seus processos inter e intracelulares, utilizando, geralmente, uma ótica da bioquímica ou da biofísica para tal. Aspectos evolutivos das células, os processos histórico-natural que findou nas estruturas celulares atuais ou até mesmo uma contextualização histórica sobre a Teoria Celular podem facilmente ser subjugadas às ações de memorização anteriormente mencionadas. Assim, o estudo de toda matéria da disciplina de Biologia, neste

enfoque, perde uma substância evolutiva importante para entender a natureza no seu movimento concreto e objetivo. Isso tudo somado à carga excessiva de conteúdos fragmentados, em conjunto com número de aulas reservado para a disciplina muito reduzido (CAMPOS, 2017), o ensino de Evolução se torna um tema tratado apenas nos últimos bimestres do último ano do ensino médio. E esta situação perdura na disciplina de Biologia no ensino médio desde os anos 1950.

Além da questão da fragmentação, Campos (2017) e Beduschi (2018) apontam que falta uma substância cultural e histórica no ensino de Evolução. O enfoque dos conteúdos geralmente limita-se à esfera estritamente biológica, desligando-se das questões sociais mais amplas, criando dificuldades para contextualizar de forma orgânica o ensino de Biologia ministrados. Frequentemente, os únicos aspectos históricos da Teoria da Evolução abordados no ensino, bem como da sua produção e dos seus impactos sociais, é o embate lamarckismo vs darwinismo (BERNARDINO, 2013; BEDUSCHI, 2018; BIZZO, 1991). Para Bizzo (1991, p. 259), “a contraposição entre seleção natural e herança das características adquiridas faz parte da tradição que envolve a apresentação do pensamento evolutivo”. Para o autor, o ensino de Evolução deve recorrer à mútua influência das ideias de Lamarck (e as ideias hegemônicas da época sobre a transformação das formas de vida) no pensamento de Darwin. As ideias evolucionistas permeiam o conhecimento biológico desde sempre. Lamarck foi um dos milhões de expoentes dessas ideias fixistas naquele contexto histórico-social. Assim, frequentemente, Lamarck é lembrado como dono instaurador único da ideia dos caracteres adquiridos ao invés de um grande colaborador do evolucionismo na História Natural (BIZZO, 1991; CAMPOS, 2017; BERNARDINO, 2013; BEDUSCHI, 2018). Foi essa perspectiva que ajudou a consolidar a Biologia enquanto Ciência unificada. Esta contraposição clássica no ensino de Biologia não tem respaldo ou fundamento na História da Ciência Biológica.

A escassez de substância histórica no ensino de Evolução pode levar a um entendimento errôneo sobre a Ciência e a produção do conhecimento científico. É preciso considerar o conhecimento produzido pela Biologia como um produto social, ou seja, entender a Biologia como uma construção histórico-social. Assim, o ensino de Evolução se torna um contexto para discussões mais

amplas que, de acordo com Campos (2017), precisam habitar o ensino de Biologia do ensino médio.

Deve ser reconhecido que existem referências sociais muito fortes, especificamente, para os conteúdos biológicos ligados à Evolução (BIZZO, 1991). Darwin viveu e se formou em uma Inglaterra Vitoriana com uma classe burguesa bem consolidada, sendo assim, o ideário classista estava arraigado na prática social como um todo e influenciaram o pensamento evolucionista de Darwin, o que necessita ser revelado no ensino hoje em dia. Com a hegemonia do pensamento neoliberal,

[...] vivemos um momento especialmente favorável à utilização da Biologia como uma arma social. O darwinismo em particular se apresenta como um dos mais úteis conjuntos de ideias que podem ser utilizados para convencer os cidadãos de que as ideias neoliberais são “naturais”. [...] A associação entre “evolução” e “progresso”, por um lado, e a concepção da adaptação dos seres vivos como uma estratégia individual de ajustamento às condições de vida parecem ser os processos básicos para a *ideologização do conhecimento biológico* (BIZZO, 1991, p. 275, *grifo do autor*).

Para Rosa (2018), há uma clara distorção dos fundamentos e conceitos da Teoria da Evolução utilizados para descrever a dinâmica social humana. Desde o surgimento da teoria, no século XIX, houve uma profunda dificuldade de se desvincular a ideia de “sobrevivência do mais apto” de um caráter aristocrático. Bizzo (1991, p. 26), ao analisar a concepção darwinista do biólogo tcheco Emanuel *Radl* (1873-1942), afirma que

[...] é certo que o núcleo das ideias darwinistas é a seleção das formas melhores. No entanto, esta não é uma ideia especificamente aristocrática, uma vez que, para Darwin este é um processo cego e mecânico, que não reconhece ascendências nem estirpes que possam sobrepor-se ao resultado da competição aberta.

Sendo assim, podemos ver que as ideias de Darwin para a seleção do mais apto, na verdade, se aproximam mais de uma acepção anti-aristocrática. Mesmo assim, correntes de pensamento da sociologia propuseram o Darwinismo Social, tendo como expoente o filósofo inglês *Herbert Spencer* (1820-1903). Essa teoria foi uma tentativa de se aplicar o darwinismo à dinâmica social humana. Assim, conceitos de luta pela existência e sobrevivência dos mais aptos são usados para justificar relações sociais assimétricas e políticas que não fazem distinção entre aqueles capazes de

sustentar a si e aqueles incapazes de se sustentar (BIZZO, 1991). Rosa (2018) descreve a forma caricata que esses aportes do Darwinismo Social chegam à escola. No ideário do senso comum, confundem-se ideias e concepções acerca de alguns conceitos como:

- **Luta pela Sobrevivência:** não deve assumir acepções/conteúdos valorativos negativos ou benignos [...] Darwin (2004, p. 77), ao usar o termo “luta”, explica que o faz num sentido amplo e “metafórico”, o que implica as “relações de mútua dependência dos seres organizados”, a vida do indivíduo, sua aptidão e êxito em deixar descendentes (ROSA, 2018, p. 228).
- **Sobrevivência do mais Apto:** seleciona o ‘mais adaptado’ ou ‘adaptado para tudo’ [...] - autores apontam que a seleção natural é mais um “processo de eliminação” das características menos adaptadas do que de seleção das melhores [...]; não [se trata da] manutenção dos melhores (ROSA, 2018, p. 229).
- **Absolutização do resultado da seleção natural e narrativas históricas imprecisas:** as historinhas do *pescoço da girafa* e das *mariposas e a Revolução Industrial*<sup>14</sup>. [...] o ensino da seleção natural é feito, amplamente, com base em tais estórias plausíveis, as quais se mostram imprecisas ou, em alguns casos, até mesmo falsas (ROSA, 2018, p. 229).

Vemos, assim, como o contexto social pode influenciar a elaboração de uma teoria científica e vice-versa. A “luta pela sobrevivência”, a “sobrevivência do mais apto”, e tantas outras metáforas de Darwin não foram necessariamente entendidas como tal no contexto social no qual emergiram (BIZZO, 1991). Darwin foi muito influenciado pela teoria de Thomas Malthus (1776-1834) sobre o crescimento populacional e a produção de alimentos serem progressivamente desproporcionais. Foi a partir dela que o biólogo metaforizou o termo “*struggle for existence*”; todavia, a influência malthusiana era mais aparente que real; o que unira, sobretudo, os dois pensadores, fora o ideário burguês (BIZZO, 1991).

As consequências de políticas e produções científicas embasadas pelo Darwinismo Social já são bem conhecidas: racismo, eugenia, nazismo e outras

---

<sup>14</sup> A autora se refere aos exemplos costumeiramente utilizados no ensino de Evolução acerca da teoria dos caracteres adquiridos (Lamarckismo) e da seleção artificial.

experiências que a humanidade já experimentou e que não deveriam ocorrer mais. O ensino de Evolução não deve prescindir de trabalhar com esses aspectos da natureza da ciência (BIZZO; ARAÚJO, 2021).

O percurso histórico do evolucionismo darwinista e as contradições entre teorias do período de publicação do *Origens* até a sua segunda síntese, em 1940, é apontado pelos autores como base contextual para discussão sobre a produção do conhecimento científico – bem como o emprego de diferentes procedimentos, métodos e técnicas ao longo desse período.

### **3.3.2. Os pressupostos ideológicos**

A religiosidade é um fator ideológico fortemente presente nos hábitos individuais dos alunos e nos seus conhecimentos sobre o mundo. Em um país com grande número de cristãos em sua população como no Brasil, a religiosidade embasa movimentos e ações políticas capazes de influenciar os conteúdos e as formas de se ensinar Evolução (SANTOS; KLASSA, 2012; BEDUSCHI, 2018). Por isso, um cenário interpretativo mais realista considera que a aceitação da evolução biológica depende de muitos fatores, como religiosidade, valores políticos, fatores socioculturais, conhecimento da evolução e compreensão da natureza da ciência (BIZZO; ARAÚJO, 2021).

Para Campos (2017) e Rosa (2018), embasadas pela PHC, o ensino de Evolução é capaz de fortalecer a crítica a concepções essencialistas e fixistas de ser humano, promovendo a superação da essência metafísica, na qual os indivíduos são arbitrariamente ideais, constantes, imutáveis; e tais aspectos do aprendizado de uma teoria científica estão mais relacionados com a construção do que há por trás da teoria, ou seja, a construção de uma concepção de mundo científica, materialista e histórica. Toda teoria científica, de forma objetiva, visa o desenvolvimento de um dado fenômeno da realidade. Ocorre que, imersos no ideário social marcado pelo mito da criação judaico-cristão (e pela ideologia individualista burguesa), as teorias evolucionistas talvez sejam um dos conteúdos científicos “mais difíceis de serem aceitos pelo senso comum, especialmente em virtude das concepções religiosas de mundo – e do humanismo e da antropologia cultura - que enxergam o ser humano como uma criação especial”.

Segundo Lukács (1966), a Religião é um Complexo Social antropomorfizador, isto é, ela remete à humanidade. Humaniza as pessoas na medida em que oferece ‘conhecimentos’ e ‘ferramentas’ para lidar com o mundo e entendê-lo. Ela é muito arraigada na cotidianidade e subjetividade devido às singularidades das religiões. A Ciência, por sua vez, é desantropomorfizadora, remete não à forma como a humanidade tenta explicar as coisas, mas, sim, como as coisas são em si. O termo parece remeter a uma desumanização, mas a contradição está aí. O propósito é oferecer conhecimentos e ferramentas HUMANAS para lidar com o mundo e entendê-lo na sua objetividade, na sua concretude. São formas humanas, pois são fruto do trabalho material e imaterial da humanidade.

Em uma perspectiva histórico-crítica, tanto as explicações científicas quanto as religiosas nascem com a humanidade e são assimiladas e desenvolvidas por ela. São inerentes ao mundo humano, mas a Religião remete a um mundo não humano, ou pós-humano, o que Lukács (1966) denomina como *transcendente*, ao passo que a Ciência pretende revelar o mundo material e imaterial **para** os humanos, sendo, assim, *imanes* à humanidade. A lógica dialética é o que nos permite perceber que os conhecimentos científicos e míticos são, ao mesmo tempo, matéria prima e produto para as explicações dos fenômenos naturais e sociais, ou seja, são **da e para** a humanidade, de forma a possibilitar uma compreensão de quem somos, de onde viemos e de como nos relacionamos como o mundo.

A Ciência, por meio dos seus Métodos, tem a potencialidade de oferecer conhecimentos universais, por estar mais ligada à objetividade que à subjetividade, isto é, tanto aqui no Brasil, quanto no Azerbaijão, a Teoria Sintética da Evolução é a mesma, ao passo que as religiões se diversificam ao longo do globo, bem como seus respectivos mitos. O caráter *transcendente* da Religião coloca os indivíduos em prol de uma qualificação da relação com o mundo de forma a se preparar para o ‘outro lado’, ao passo que a Ciência faz o contrário, nos prepara para a vida em Humanidade. Por mais que conhecimentos científicos, como os relacionados às questões socioambientais, apontem para um futuro da humanidade, este futuro ainda é material e não mítico. Isso é importante na medida em que, hegemonicamente, tomamos os fenômenos como incompreensíveis, misteriosos, ou atribuídos a uma força superior.

A escola tem o papel de socializar os conhecimentos provenientes das ciências, sob a forma de conteúdos escolares e por meio do ensino das teorias universais explicativas da sociedade e da natureza. Inerentemente a estes conhecimentos, há concepções de mundo e de ser humano. Concordamos com Rosa (2018) e Liporini e colaboradores (2020) quanto à ideia de que o evolucionismo contém em si uma concepção de natureza (e, em consequência, de mundo) a qual independe de uma força superior e sobrenatural. Nos conteúdos escolares, a carência de sistemas conceituais de Evolução, relacionada aos limites do esquema explicativo lógico-formal, e a hegemonia do pensamento religioso de mundo se entrelaçam e influenciam um ensino de conteúdos de Evolução isento de essência histórica. O ensino de Evolução não vai muito além da aparência fenomênica; não se alcança a totalidade, nem a compreensão do fenômeno biológico em seu movimento histórico (ROSA, 2018). A consequência é justamente o ensino memorístico, fragmentado, sem sentido e desmotivador.

Tanto os mitos religiosos da criação quanto as teorias da ancestralidade comum são de base social. No entanto, a Ciência é um fenômeno imanente ao mundo natural, enquanto os dogmas religiosos se fundam e se apoiam em um mundo transcendente ao nosso (LUKÁCS, 1966). Estes últimos não dispõem de um apego à realidade concreta, verdadeira, na sua explicação da realidade – ou do objeto de conhecimento, que, aqui, é o surgimento da Vida. Em contradição direta, a Ciência, em um processo de desantropomorfização, procura entender o movimento do real, o que está fora do sujeito, distanciando-se ao máximo dos impulsos puramente subjetivos; enquanto a Religião, em um movimento de antropomorfização, procura entender o surgimento da vida na realidade objetiva, utilizando-se de princípios subjetivos, nem sempre ligados à realidade tal qual como ela é.

Assim, Ciência e Religião oferecem distintas concepções de mundo: uma que se baseia e aponta para a transcendência e, a outra, para a imanência. Mesmo assim, no ideário social, estas concepções de mundo se interrelacionam, e a história das ideias evolutivas mostram que, independentemente do período histórico, as concepções de mundo transcendentes – metafísicas, idealistas, essencialistas, tipológicas – influenciaram os estudos sobre a evolução biológica (MEYER; EL-HANI, 2005; FUTUYMA, 1995; MAYR, 2009, 2005; ROSA, 2018).

Embora a discussão criacionismo vs. evolucionismo seja amplamente apontada na literatura, a solução não é eliminá-la, mas direcioná-la, no sentido de que a explicação da Ciência é baseada na materialidade e no rigor da objetividade, sendo, assim, uma forma historicamente desenvolvida e construída para explicar a origem e a diversidade da vida no planeta – e em processo de construção até hoje.

Por fim, para Rosa (2018), Beduschi (2017), Campos (2017) e Machado (2019), a incidência pós-moderna no ensino – no sentido da equalização dos conhecimentos tradicionais com conhecimentos científicos – também configura um entrave para o ensino de ciências e Biologia e, conseqüentemente, para o ensino de Evolução. Aprofundaremos mais neste pressuposto ideológico a partir do próximo capítulo.

#### 4. Seção 4: O Currículo Paulista e organização do ensino de Evolução

Esta Seção representa o passo metodológico de exposição de uma forma de desenvolvimento do ensino de Evolução no Brasil.

Na Seção anterior, procuramos suspender momentaneamente o objeto pesquisado (o ensino de Evolução) e, por meio de traçados históricos, exibimos o seu desenvolvimento sob bases teóricas e materiais. As abstrações obtidas nessa análise mostraram que tanto a produção do conhecimento biológico acerca da Evolução, quanto a inserção da Evolução na educação básica se deram através da luta de perspectivas contrárias: fixismo vs. evolucionismo; tradicional vs. técnico; religião vs. Ciência etc. As contradições do exemplo anterior e as que mostramos na Seção 3 não se encerram em si mesmas ao considerarmos que a própria realidade e seus fenômenos constituintes são contraditórios por natureza. Todavia, a quantidade de contradições que descrevemos nesta pesquisa aponta para possibilidades de ensino qualitativamente divergentes. Uma delas é, especificamente, o ensino de Evolução proposto pelo Currículo Paulista. No entanto, é por considerar que esse ensino proposto não representa uma síntese das contribuições das áreas biológica e pedagógica que, no próximo capítulo, apresentamos possíveis superações.

As superações têm fundamentos na análise dialética da Educação pela PHC. Na ótica dialética, nega-se a proposição curricular como a mais desenvolvida<sup>15</sup> e pretende-se encontrar nela mesma a sua negação, na tentativa de apreender o seu *vir-a-ser*, i.e., o sentido verdadeiro da sua transformação.

Neste passo metodológico, procuramos atender às especificidades das leis da dialética do método de apresentação da pesquisa descrito na Seção 2. Para isso, apresentamos, neste item, a estrutura, a função e os objetivos do ensino de Evolução proposto no Currículo Paulista de 2020 e na versão preliminar de 2021 (única versão disponibilizada naquele ano), considerando-o como a dimensão singular do nosso objeto de estudo: O ensino de Evolução Biológica.

---

<sup>15</sup> Admite-se que o ensino de Evolução no Currículo Paulista representa a síntese das formas mais desenvolvidas de posições da área científica, mas fundamentado em objetivos alheios aos da Educação Científica. Assim, esse ensino é uma negação, sendo necessário, dialeticamente, visualizarmos sua própria negação. Portanto, o grau de análise inclui a negação da negação.

Na Seção anterior, foram expostas determinações para o desenvolvimento do ensino de Evolução Biológica por parte das pesquisas do nosso levantamento bibliográfico. Considerando que estas determinações deveriam compor as propostas oficiais do ensino de Evolução, no próximo item descrevemos as determinações do Currículo Paulista entendendo-o como uma forma possível de desenvolvimento do ensino de Evolução.

#### 4.1. O Ensino de Evolução no Currículo Paulista

O material empírico desta pesquisa é o Currículo Paulista do Ensino Médio de 2020 e a sua versão preliminar de 2021<sup>16</sup>. O currículo é composto por: **(a)** O documento Currículo Paulista, que reúne as informações técnicas, organização das disciplinas, os fundamentos teóricos e as orientações para todos os professores da rede estadual de ensino de SP; e **(b)** Os chamados Materiais de Apoio, que são os Cadernos do Aluno e do Professor. Os Cadernos do Professor contêm orientações pedagógicas para o trabalho educativo com as áreas do conhecimento e seus componentes curriculares para os docentes. Os Cadernos do Aluno contêm atividades chamadas **Situações de Aprendizagem** para serem resolvidas pelos alunos, juntamente com os Professores, ou não. O Currículo Paulista (a) define e explicita, a todos os profissionais da educação que atuam no Estado, as competências e as habilidades essenciais para o desenvolvimento cognitivo, social e emocional do estudante paulistas do ensino médio, com foco em sua formação integral na perspectiva do desenvolvimento humano (SÃO PAULO, 2020).

O Currículo Paulista **(a)** para a etapa final da Educação Básica, apresentado neste documento, foi elaborado por meio da soma dos esforços dos representantes das redes estadual, municipais e privadas de ensino, da Secretaria de Desenvolvimento Econômico, do Centro Paula Souza, das universidades estaduais e de entidades não governamentais. Atuando de modo colaborativo, esses representantes associaram saberes, procedimentos, reflexões e experiências a respeito da prática docente nas diferentes áreas de conhecimento do Ensino Médio (SÃO PAULO, 2020, p. 08, **grifo nosso**).

---

<sup>16</sup> A versão oficial do Currículo do ano de 2021 não chegou a ser liberada até o início desta pesquisa.

O documento (a) possui 302 páginas e organiza os conteúdos, habilidades e competências a serem ensinados, além de apresentar os seus princípios pedagógicos e objetivos para esta etapa da educação básica.



Figura 6 - Capa do Currículo Paulista para o Ensino Médio (SÃO PAULO, 2020)

Da segunda página até a quarta, são apresentadas as autoridades representativas do Estado responsáveis pela gestão em que o Currículo foi desenvolvido, a Ficha Técnica, os Redatores, Colaboradores, Instituições e a formação do Conselho Nacional de educação daquele ano. As páginas 5 a 7 contêm o Sumário. O Currículo Paulista Etapa Ensino Médio é dividido em capítulos: Apresentação (página 8); Introdução (páginas 9-23); Os Fundamentos Pedagógicos do Currículo Paulista (páginas 23-45); a Organização Curricular do Ensino Médio (páginas 45-195); e os Itinerários Formativos (também divididos por área do conhecimento, páginas 196-286). No Capítulo Organização Curricular do Ensino Médio é que há a divisão das áreas do conhecimento (Formação Geral Básica). Este é um documento comum às áreas do conhecimento curricular: Área de Linguagens e suas tecnologias, Área de Matemática e suas tecnologias, Área de Ciências da Natureza e suas tecnologias, Área de Ciências Humanas e suas tecnologias. As proposições para a disciplina de Biologia se encontram no último capítulo, no subitem da Área de Ciências da Natureza.

#### **4.1.1. Apresentação e Introdução**

O capítulo de Apresentação mostra que o documento menciona que foi “elaborado por meio da soma dos esforços dos representantes das redes estadual, municipais e privadas de ensino, da Secretaria de Desenvolvimento Econômico, do Centro Paula Souza, das universidades estaduais e de entidades não governamentais”. Destaca-se, também, a ideia apresentada de que o documento

[...] se firme no cenário da educação brasileira como referência quanto à garantia do conjunto dessas aprendizagens essenciais ao estudante, de seu desenvolvimento integral por meio das dez competências gerais propostas para a Educação Básica e do apoio às escolhas dos jovens e adolescentes visando à concretização dos seus projetos de vida e à continuidade dos seus estudos (SÃO PAULO, 2020, p. 09).

Na Introdução, o documento expõe um breve histórico do ensino médio no Brasil, além de aspectos quantitativos e contextuais da rede básica de educação pública. Na Educação Básica, as diferentes redes atingem o total de 9.164.216 matrículas no estado de São Paulo, segundo dados coletados no Cadastro de Alunos em maio de 2020. O documento também expõe características do estado de SP, como o tamanho do território, número de escolas da rede pública e particular, aspectos culturais da população e dados sobre a distribuição de matrículas. Ademais, o documento expõe um histórico das propostas curriculares para o Ensino médio no Brasil, desde o início do século XX até a formulação da BNCC e sua instituição em 2018, e apresenta marcos legais para a educação básica como:

- Promulgação da Lei Orgânica do Ensino Secundário de 1942: dissolve o cenário de educação de segundo grau nos Liceus, voltados para os filhos da elite brasileira da época, expandindo o ensino médio para a população.
- Promulgação da LDB de 1961, “que equipara o Ensino Secundário Regular ao Ensino Profissionalizante, para fins de acesso ao Ensino Superior. Assim, os egressos do 2º ciclo, de qualquer modalidade, poderiam seguir seus estudos acadêmicos” mesmo o Ensino Secundário sendo não obrigatório (SÃO PAULO, 2020, p. 12).
- Constituição de 1988, que coloca a educação como direito universal dos cidadãos brasileiros.

- A LDB de 1996, que inclui o ensino médio como parte integrante da Educação Básica, isto é, como a formação essencial – científica, tecnológica, cultural e social – a ser garantida a todos os jovens.
- A publicação dos PCNs e dos PCNEM na virada dos anos 1990 para os 2000.
- As novas Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM/2012), que apresentam princípios e procedimentos a serem seguidos pelos sistemas de ensino e escolas. Elas corroboraram com as legislações anteriores, no que diz respeito à apresentação de um currículo composto por uma base nacional comum.
- A alteração na LDB em 2017 (Lei 13.415/2017), que trata especificamente do ensino médio e prevê mudança na estrutura curricular, que passa a ser composto pela BNCC e por itinerários formativos por áreas do conhecimento curricular: Área de Linguagens e suas tecnologias, Área de Matemática e suas tecnologias, Área de Ciências da Natureza e suas tecnologias, Área de Ciências Humanas e suas tecnologias.
- Alterações da DCNEM em 2017, que definem que a formação geral básica e o itinerário formativo do ensino médio devem ser partes indissociáveis. Essas mudanças foram estabelecidas visando responder às constantes transformações sociais e garantir a permanência e qualidade do processo de ensino e aprendizagem das instituições escolares (SÃO PAULO, 2020, p. 15).
- A homologação da BNCC em 2018.

Todo esse traçado histórico na Introdução do Currículo Paulista é atravessado pela discussão sobre o estabelecimento de princípios para o ensino médio como os de: ensino de habilidades e competências; flexibilidade; autonomia sobre a própria formação por parte dos alunos; equidade no acesso e permanência no ensino médio; e formação para atuação no mercado de trabalho. Isto quer dizer que, trazendo estes marcos legais, o documento destaca como estes princípios foram guiando e sendo incorporados nas alterações e criações de políticas públicas para o ensino médio. Para o documento,

É sob as premissas da autonomia e da flexibilização que a Lei no 13.415/2017 traz, em sua essência, possibilidades de fomentar ao

jovem estudante perspectivas motivadoras na sua trajetória escolar, ao procurar adequar e atender diferentes demandas a partir da significação e valorização de históricos locais (SÃO PAULO, 2020, p. 16).

Uma **competência**, segundo o currículo, é a capacidade de “mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), **habilidades** (práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho” (BRASIL, 2018, p. 08). A questão da flexibilidade e a autonomia se dá no sentido de adaptar o ensino das áreas do conhecimento por meio dos chamados itinerários formativos. A equidade

Diz respeito à inclusão de todos os estudantes nas escolas e à garantia de seu direito à educação pública e de qualidade prevista na LDB, na Constituição, na legislação estadual e dos municípios paulistas. Diz respeito, ainda, à necessidade de respeitar a diversidade cultural, socioeconômica, étnico-racial, de gênero e socioculturais presente no território estadual (SÃO PAULO, 2020, p. 21).

Com a promulgação da BNCC, os currículos de todos os estados sofrem reformulações, por meio do Programa de Apoio à Implementação da Base Nacional Comum Curricular (ProBNCC). Instituído pela portaria nº 331, de 2018, no estado de SP, o primeiro currículo reformulado foi homologado em 2019. Assim, no volume analisado nesta pesquisa, o documento denota que este segundo volume finaliza a construção do Currículo Paulista da Educação Básica, apresentando as orientações referentes à etapa do ensino médio para cada escola do território estadual. O ensino médio, então, passa a ser composto pela formação geral básica (comum a todos os estudantes), com carga horária máxima de 1.800 horas, e por itinerários formativos (parte diversificada e flexível), com carga mínima de 1.200 horas. A formação geral básica deverá garantir a todos os estudantes desta etapa de escolarização as aprendizagens essenciais definidas pela BNCC, organizadas por áreas do conhecimento, conforme estabelecido no artigo 35-A da LDB.

O documento segue, na Introdução, apresentando o processo público de reformulação curricular no estado de SP. Sua versão preliminar foi disponibilizada para consulta pública *online* no início de 2020, juntamente com seminários para apresentação dos princípios e estrutura do até então novo

currículo. O documento apresenta os resultados da consulta e das discussões. De acordo com o documento, os dados evidenciam que mais de 80% dos contribuintes que participaram da consulta pública acharam a versão preliminar do documento pertinente e relevante, demonstrando aprovação do Currículo em discussão (SÃO PAULO, 2020). A Secretaria da Educação, junto às Diretorias de Ensino, realizou 1.607 seminários regionais. No total, 142.076 estudantes e 18.739 profissionais da educação participaram desses debates que trouxeram insumos para a versão preliminar do currículo e, após isso, sua versão oficial. Todavia, muitos trabalhos da área da PHC apontam um protagonismo do empresariado educacional e um esvaziamento determinado nesta construção, uma característica do período de refluxo dos canais de escuta do Estado referentes à participação das camadas populares a partir de 2016, o que pode representar um retrocesso para a educação da classe trabalhadora (GAMA; PRATES, 2020; COLEMARX, 2020)

#### **4.1.2. Os Fundamentos pedagógicos do Currículo Paulista**

Os fundamentos teóricos do currículo são apresentados no capítulo OS FUNDAMENTOS PEDAGÓGICOS DO CURRÍCULO PAULISTA (páginas 23 a 45).

Este capítulo do documento analisado é dividido em oito subitens: O compromisso com a Educação Integral; Temas Contemporâneos Transversais; O compromisso com o desenvolvimento das competências; Os princípios do ensino médio no contexto da prática; As juventudes e o ensino Médio; A inclusão educacional: atendimento, modalidades e temáticas; Educação de Jovens e Adultos – EJA; e A transição da etapa do Ensino Fundamental para a etapa do Ensino Médio.

O primeiro subitem apresenta um fundamento central da orientação teórica escolhida pelo currículo: a **Educação Integral**. Para o documento, a Educação Integral deve ser o compromisso primordial da rede básica de ensino do estado de SP. Para este fundamento, o trabalho educativo deve se orientar para o desenvolvimento do estudante em suas dimensões intelectual, física, socioemocional e cultural. O documento constantemente reitera, neste capítulo, a necessidade de adaptar o ensino médio para a atuação em uma sociedade que está em constante movimento e atualização. Dessa forma, a educação deve

elencar as competências e as habilidades essenciais para sua atuação na sociedade contemporânea e seus cenários complexos, multifacetados e incertos (SÃO PAULO, 2020):

Viver, aprender e se relacionar nesse novo contexto tem exigido, cada vez mais, maior autonomia e mobilização de competências dos sujeitos para acessar, selecionar e construir pontos de vista frente ao volume substancial de informações e conhecimentos disponíveis, para buscar soluções criativas e fazer escolhas coerentes com seus projetos de vida e com o impacto dessas escolhas (SÃO PAULO, 2020, p. 23).

O Currículo Paulista (documento **(a)**), então, traz as Competências Gerais da BNCC como referências para quais competências o aluno do ensino médio deve desenvolver nesta etapa da formação escolar (Tabela 1). Para além das justificativas da instituição deste currículo sobre “estar sintonizado” com as mudanças na sociedade, o documento aponta que as alterações objetivam a melhoria da tríade “acesso-permanência-qualidade” na rede pública de ensino, embasados nas altas taxas de defasagem idade-série, a alta evasão escolar e a escassa inserção qualificada no mercado de trabalho.

<b>Competências Gerais da Base Nacional Comum Curricular</b>
Competência 1. Valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social, cultural e digital para entender e explicar a realidade, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.
Competência 2. Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos nas diferentes áreas.
Competência 5. Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.
Competência 6. Valorizar a diversidade de saberes e vivências culturais e apropriar-se de conhecimentos e experiências que lhe possibilitem entender as relações próprias do mundo do trabalho e fazer escolhas alinhadas ao exercício da cidadania e ao seu projeto de vida, com liberdade, autonomia, consciência crítica e responsabilidade.
Competência 7. Argumentar, com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta.
Competência 8. Conhecer-se, apreciar-se e cuidar de sua saúde física e emocional, compreendendo-se na diversidade humana e reconhecendo suas emoções e as dos outros, com autocrítica e capacidade para lidar com elas.
Competência 9. Exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação, fazendo-se respeitar e promovendo o respeito ao outro e aos direitos humanos, com acolhimento e valorização da diversidade de indivíduos e de grupos sociais, seus saberes, identidades, culturas e potencialidades, sem preconceitos de qualquer natureza.

Competência 10. Agir pessoal e coletivamente, com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários.

*Figura 7 - Tabela 4 - Competências Gerais para a Educação Básica. Fonte: BRASIL (2018)*

O ensino de qualquer conteúdo das áreas do conhecimento curricular deve ser atrelado a uma ou mais competências entre as competências listadas acima.

Outro aspecto do fundamento da Educação Integral é o trabalho educativo com as competências socioemocionais. Para o documento, a escola vem se fortalecendo como espaço privilegiado para a experiência do autoconhecimento, da construção identitária e de projetos de vida, de participação coletiva, colaborativas e corresponsáveis com o meio e com a sociedade (SÃO PAULO, 2020). Sendo assim, o trabalho educativo tem o potencial de desenvolvimento da empatia, da colaboração e da responsabilidade ao movimentar tais habilidades socioemocionais simultaneamente aos processos cognitivos. Para o documento,

Competências como a comunicação, autogestão, criatividade, empatia, colaboração e autoconhecimento, entre outras, quando trabalhadas intencionalmente nas práticas escolares de modo articulado à construção do conhecimento, impactam de modo positivo a permanência e o sucesso do estudante na escola e têm relação direta com a continuidade dos estudos, com a empregabilidade e com outras variáveis ligadas ao bem-estar da pessoa, como a saúde e os relacionamentos interpessoais (SÃO PAULO, 2020, p. 26).

Neste sentido da Educação Integral, o currículo considera que a educação deve se guiar por dois eixos: Formação para a Vida e Educação para o mundo do trabalho, conjugando ações pedagógicas que cultivem, no estudante, “a compreensão da importância de cumprir com as suas responsabilidades pessoais e sociais, em diversos contextos: sua escola, sua cidade, a sociedade em maior ou menor escala, seja em curto, médio ou longo prazo” (SÃO PAULO, 2020, p. 27-28). Formação para a vida refere-se ao trabalho educativo com valores, ideais e a criticidade para fazer escolhas de estilos de vida saudáveis, sustentáveis e éticos. Já a educação para o mundo do trabalho é a combinação entre a educação e as demandas dos setores produtivos, os interesses dos indivíduos e os interesses coletivos, preparando o cidadão, assim, para performances na profissão, cada vez mais fluidas, intangíveis e mutantes (SÃO PAULO, 2020).

No subitem dos **Temas Transversais**, o documento apresenta a importância dos chamados Temas Contemporâneos Transversais (TCT) no trabalho educativo, no sentido de confrontar a fragmentação do ensino disciplinar. Isso porque, segundo o currículo, é necessário promover ações didático-pedagógicas nas quais os objetos de conhecimento se relacionam, integram e interagem nas áreas e entre as áreas do conhecimento. Além disso, o fundamento da equidade do ensino demanda reconhecer que as necessidades dos estudantes são diferentes (SÃO PAULO, 2020). Os TCTs não pertencem a uma disciplina específica, mas devem transpassar e ser pertinentes a todas elas. O currículo não apresenta os Temas, mas eles estão disponibilizados na BNCC. São eles: Meio Ambiente; Ciência e Tecnologia; Economia; Saúde; Multiculturalismo; e Cidadania e Civismo. A utilização desses temas no trabalho educativo deve

[...] promover o aprendizado em torno da realidade vivenciada pelo estudante, por meio dos conhecimentos teoricamente sistematizados, de preferência sobre questões problematizadas a partir do cotidiano em que o jovem está inserido, mobilizando diferentes saberes. Nesse escopo, a aprendizagem passa a ter maior significado, sendo importante que a escola se organize em torno de uma proposta didática que possibilite a integração entre os componentes curriculares, para que os conhecimentos sejam desenvolvidos de forma integrada, e, assim tenham mais sentido para o jovem (SÃO PAULO, 2020, p. 29).

Para o currículo, esse fundamento dos Temas Transversais sobre o trabalho educativo é uma forma de concretizar os princípios de transversalidade e interdisciplinaridade na rede de educação básica da BNCC. Além disso, esse ensino fundamentado nos objetos cotidianos dos estudantes deve viabilizar o protagonismo juvenil.

No subitem **compromisso com o desenvolvimento das competências**, o currículo apresenta sua concepção de habilidades e competências. Reiterando, o Currículo Paulista define competência como “a mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho” (BRASIL, 2018, p. 08). Dessa forma, para o documento, o currículo deve indicar o que o aluno deve saber e, sobretudo, o que ele “sabe-fazer” com esse saber, “considerando a mobilização desses conhecimentos, habilidades, atitudes e

valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho” (SÃO PAULO, 2020, p. 30).

De acordo com o currículo, aspectos sociais e contemporâneos sobre as produções científico-tecnológicas e as relações sociais, a escola deve se adaptar às diferentes expectativas do perfil de estudantes do ensino médio. Dessa forma, os fundamentos do currículo para o ensino médio (Educação Integral, Temas Transversais, Competências e Habilidades socioemocionais) são colocados no **contexto da prática**. Com isso, o documento ressalta que o Estado de São Paulo almeja tornar o percurso do ensino médio mais atraente para os jovens estudantes, diversificando-o para atender aos projetos de vida desses alunos, estimulando a contextualização e aplicação dos objetos de conhecimento curricular na realidade, “para dar sentido ao que se aprende” (SÃO PAULO, 2020, p. 32).

Para o currículo, essas reflexões devem embasar ações didáticas mais práticas, inclusivas e diversificadas, tendo como referência os diversos projetos de vida dos estudantes - eixo central em torno do qual a escola pode organizar suas práticas. O trabalho educativo referenciado no Projeto de Vida deve permitir que os estudantes reflitam sobre seus objetivos na vida individual e coletiva, o aprendizado sobre planejamento, a definição de metas e as competências cognitivas e socioemocionais necessárias para tal.

Com vistas ao desenvolvimento integral, o Projeto de Vida deve funcionar como um princípio articulador do projeto pedagógico da escola. Neste subitem, o Currículo apresenta sua concepção do indivíduo estudante,

Para atender a esse pressuposto (**do Projeto de Vida como articulador das ações didáticas**), dialogando com as expectativas do estudante, é necessário encará-lo como fonte de iniciativa (capaz de agir, não sendo apenas um espectador do processo pedagógico), liberdade (capaz de fazer escolhas diante de cursos alternativos como parte do seu processo de crescimento como pessoa e cidadão) e compromisso (responder pelos seus atos, assumindo a responsabilidade tanto pelo que faz quanto pelo que deixa de fazer) (SÃO PAULO, 2020, p. 34, **grifo nosso**).

Essa concepção de estudante/ser humano acaba por ser particularizada no subitem sobre **As Juventudes e o Ensino Médio**, nas páginas 35 a 39. De acordo com as DCNEM, o grupo de estudantes do ensino médio não é homogêneo. Essa heterogeneidade se dá devido à condição sócio-histórico-

social de cada um dos estudantes, a qual precisa ser considerada. O currículo considera que o ensino médio é composto por “Juventudes”, que constituem um conjunto heterogêneo, com diferentes parcelas de oportunidades, dificuldades, facilidades e poder nas sociedades. Esse fundamento deve embasar um esforço da escola para acolher a diversidade das juventudes, propiciando experiências que garantam ao estudante a excelência acadêmica e os fundamentos éticos necessários para enfrentar os novos desafios da contemporaneidade. Identificar os interesses e as vulnerabilidades dos adolescentes e jovens vai influenciar o modo como as escolas podem lidar com essas questões.

No período da adolescência e juventude, segundo o currículo, as estruturas cerebrais estão se reorganizando, sendo uma fase com muitas mudanças de padrões de comportamentos e emocionais, inclusive mudanças proporcionadas pelos exemplos tomados por eles. Para a formação de sujeitos acolhedores, solidários, democráticos e éticos, é fundamental que o clima escolar expresse esses mesmos valores (SÃO PAULO, 2020). Sendo assim, o documento aponta a horizontalidade e o acolhimento como princípios para as ações pedagógicas. Neste subitem sobre as Juventudes, o documento insiste bastante na discussão sobre a sólida relação entre os jovens e adolescentes com as mídias e tecnologias digitais.

O subitem **A inclusão educacional: atendimento, modalidades e temáticas** trata da Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva (MEC, 2008), da Resolução CNE/CEB no 04/2009, do Decreto Federal no 7.611/2011, da Deliberação CEE no 149/2016, a Lei Federal no 13.146/2015 e da Resolução SE no 68/2017, que preveem a obrigatoriedade da oferta, de modo transversal a todos os níveis, etapas e modalidades de ensino, da Educação Especial. Assim, o ensino deve possibilitar o desenvolvimento de competências e habilidades ancoradas em um atendimento educacional inclusivo e no reconhecimento de demandas e contextos socioculturais inerentes aos diversos segmentos da população paulista. Todavia, esse atendimento não é especificado no documento.

Os fundamentos e perspectivas para a **modalidade EJA** no ensino médio estão no penúltimo subitem deste segundo Capítulo do Currículo Paulista. O documento tem a preocupação de caracterizar o perfil dos estudantes dessa modalidade, apontando a necessidade do trabalho educativo fundamentado na

Educação Integral. O grupo de estudantes dessa modalidade é composto por pessoas que, em geral, já experimentaram diversos papéis sociais na vida, apresentando uma diversidade de idade e origem, ritmos diferentes de aprendizagem, além da pluralidade de crenças e valores (SÃO PAULO, 2020). As abordagens pedagógicas devem partir dos princípios da andragogia que, de acordo com o documento, é entendida como a ciência de orientar o adulto a aprender, “propondo práticas educacionais apropriadas com abordagens metodológicas ativas, contextualizadas e pensadas para este público” (idem, p. 41). O documento encerra esse subitem com uma reflexão sobre considerar, nas práticas educativas dessa modalidade, uma conexão dos objetos de ensino e o mundo do trabalho, pois, em sua maioria, os estudantes do EJA já compõem o mercado de trabalho. Assim, juntamente com a perspectiva de metodologias de ensino ativas, animam, estimulam e encorajam o estudante, possivelmente diminuindo a evasão escolar que é comum nesta modalidade.

O último subitem do capítulo de fundamentos do Currículo Paulista é o d’**A transição da etapa do Ensino Fundamental para a etapa do Ensino Médio**. Para o documento, na educação básica existem estes momentos de transição, sendo a do ensino fundamental para o médio considerada a mais marcante. Os desafios dessa transição são diversos, se destacando o de estabelecer uma certa autonomia do próprio estudante sobre sua formação, pois há expectativas em relação ao final do ensino médio e às responsabilidades e escolhas para a vida adulta.

Para o currículo, devido à organização dos currículos estaduais pós-BNCC, a tendência é a de atenuar esta transição, tornando-a mais natural possível. A autonomia do estudante é um fundamento presente nos currículos desde a educação infantil até o ensino médio, pois todos eles advêm da BNCC e tem como referência as mesmas competências gerais guiando o trabalho educativo.

No ensino fundamental e médio, o ensino de habilidades e competências por meio de abordagens metodológicas investigativas, dialógicas e que estimulam o protagonismo juvenil são princípios basais para o trabalho educativo com os objetos de conhecimento das áreas componentes do currículo. Para que essa transição se dê de forma menos abrupta, é importante reconhecer e respeitar a trajetória e o ritmo de aprendizagem de cada estudante, consolidando

e aprofundando as aprendizagens do ensino fundamental na etapa do ensino médio, tais como: investigação e pesquisa; análise crítica e capacidade argumentativa; abstração; reflexão; interpretação; criatividade; resolução de problemas; curiosidade intelectual; empatia; diálogo; e responsabilidade social (SÃO PAULO, 2020).

Além do aprofundamento das aprendizagens do ensino fundamental citadas acima, outras aprendizagens consideradas essenciais pelo currículo também passarão por um aprofundamento e por mudanças, evidenciando a articulação inter/transdisciplinar dos conhecimentos escolares que contribuirão para a contextualização do mundo. As aprendizagens essenciais definidas pela BNCC e organizadas pelo currículo estão organizadas pelas seguintes áreas do conhecimento: Linguagens e suas Tecnologias, Matemática e suas Tecnologias; Ciências da Natureza e suas Tecnologias; e Ciências Humanas e Sociais Aplicadas. Assim, o currículo expõe seu entendimento sobre os diferentes aprofundamentos nas aprendizagens essenciais de cada etapa, como, por exemplo, na área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias:

A área de Ciências da Natureza, no Ensino Fundamental, propõe ao estudante a investigação científica, que permite problematizar os fenômenos e processos relativos ao mundo natural e tecnológico, explorar e compreender alguns de seus conceitos fundamentais e suas estruturas explicativas, além de valorizar e promover os cuidados pessoais e com o outro, o compromisso com a sustentabilidade e o exercício da cidadania. A investigação e problematização do mundo natural permite compreender as interferências do ser humano na natureza, o que possibilita uma atuação responsável do estudante enquanto cidadão, obtendo as bases necessárias para criar proposituras na etapa seguinte. No Ensino Médio, a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias oportuniza o aprofundamento e a ampliação dos conhecimentos explorados na etapa anterior, tratando a investigação como forma de engajamento do estudante na aprendizagem, o que lhe permite analisar fenômenos e processos, utilizando modelos e fazendo previsões. Dessa maneira, possibilita ampliar a compreensão sobre a vida, o nosso planeta e o universo, bem como a capacidade de refletir, argumentar, propor soluções e enfrentar desafios pessoais e coletivos, locais e globais (SÃO PAULO, 2020, p. 44).

Assim, o documento finaliza o capítulo dos Fundamentos Pedagógicos enfatizando que o estudante é um indivíduo ativo e capaz de aprender. O educando faz parte de um grupo heterogêneo de jovens e adolescentes, com características distintas em suas individualidades, e devem ser acolhidos e ensinados independentemente de suas características pessoais, seus percursos

e suas histórias. A educação integral deve respeitar o indivíduo e estimular sua autonomia sobre o seu percurso formativo, construindo aprendizagens sintonizadas aos interesses dos jovens e aos desafios da sociedade contemporânea, enfatizando a participação cidadã e preparando-o para a vida adulta e a realização do seu projeto de vida.

#### **4.1.3. Organização Curricular no Ensino Médio**

O terceiro capítulo do Currículo Paulista é chamado A Organização Curricular no Ensino Médio. Dois princípios são considerados centrais para a formulação do Currículo, o da flexibilidade e o da diversificação. A partir da Lei 13.415/2017, o Ensino médio passa a ser composto pela formação geral básica (comum a todos os estudantes), com carga horária máxima de 1.800 horas, e por itinerários formativos (parte diversificada e flexível), com carga mínima de 1.200 horas.

A formação geral básica é estabelecida pela LDB e deve garantir as aprendizagens essenciais estabelecidas pela BNCC, composta pelas habilidades e competências específicas das áreas do conhecimento curricular (Linguagens e suas Tecnologias, Matemática e suas Tecnologias; Ciências da Natureza e suas Tecnologias; Ciências Humanas e Sociais Aplicadas). Assim, o currículo expõe seu entendimento sobre os diferentes aprofundamentos nas aprendizagens essenciais de cada etapa, como, por exemplo, no componente curricular Ciências da Natureza e suas Tecnologias (CNT). Para o documento, as áreas do conhecimento objetivam integrar os componentes curriculares (habilidades, competências e objetos de conhecimento), com o objetivo de contribuir para a compreensão da complexa realidade e para que o estudante possa atuar sobre ela, com a garantia dos conhecimentos básicos desses mesmos componentes. O Currículo Paulista define competências específicas para cada área do conhecimento. Relacionadas a essas competências, existem habilidades a serem desenvolvidas ao longo de toda esta etapa da educação básica.

O estudo das CNT na etapa do ensino médio tem como objetivos centrais consolidar, ampliar e aprofundar os conhecimentos adquiridos no Ensino

Fundamental e possibilitar o prosseguimento dos estudos para o exercício da cidadania de maneira crítica e protagonista (SÃO PAULO, 2020). O currículo, nesse subitem, reforça que estes objetivos só seriam alcançados caso o trabalho educativo com as CNT seja orientado pelos fundamentos da educação integral, dos projetos de vida e do ensino centrado na matriz de competências, habilidades e habilidades socioemocionais.

Isso significa que os objetos de ensino e de aprendizagem (habilidades, competências, conhecimentos, conceitos, temáticas etc.) estão separados por áreas. Algumas competências são gerais, como já mencionado anteriormente. Todavia, no documento, competências específicas, habilidades, campos de atuação/unidade temática/categoria, bem como os objetos de conhecimento são organizadas por área. A título de exemplo, na Figura 8 apresentamos as habilidades específicas e os objetos de conhecimento selecionados pelo currículo para o Ensino de Evolução.

Componentes curriculares são elementos do currículo baseados em matérias acadêmicas, os quais compõem o itinerário da etapa escolar integralizados em disciplinas, com carga horária e organizações específicas. O componente Biologia é baseado nas matrizes teóricas das Ciências Biológicas, que o documento define como um ramo do conhecimento científico “embasado em observações, experimentos, levantamento de dados, teste de hipóteses e construção de teorias” (SÃO PAULO, 2020, p. 138). Ademais, para o documento, o foco desta ciência é a Biologia, central para a compreensão da vida, em sua complexidade, diversidade e interdependência.

<b>Unidade Temática/ Conteúdos</b>	<b>Habilidades do Currículo do Estado de São Paulo – 3º bimestre</b>	<b>Competências Gerais da Base Nacional Comum Curricular correspondentes</b>
<p>Hipóteses sobre a origem da vida</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vida primitiva Ideias evolucionistas e evolução biológica.</li> <li>• Origem e evolução da vida – Hipóteses e teorias A origem da vida.</li> <li>• As ideias evolucionistas de Darwin e de Lamarck.</li> <li>• Mecanismos da evolução das espécies – mutação,</li> </ul>	<p>Interpretar concepções religiosas e científicas para a origem da vida e dos seres vivos.</p> <p>Identificar e caracterizar as evidências da evolução biológica.</p> <p>Identificar os mecanismos geradores (mutação e recombinação) e os fatores orientadores (seleção</p>	<p>Competência 1. Valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social, cultural e digital para entender e explicar a realidade, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.</p> <p>Competência 2. Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria</p>

<p>recombinação gênica e seleção natural.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fatores que interferem na constituição genética das populações – migração, seleção e deriva genética.</li> <li>• Grandes linhas da evolução dos seres vivos – árvores filogenéticas.</li> </ul>	<p>natural) da grande variabilidade dos seres vivos.</p> <p>Identificar o papel dos isolamentos geográficos e reprodutivo na formação de novas espécies.</p> <p>Reconhecer as principais etapas da evolução dos grandes grupos de organismos.</p> <p>Identificar evidências do processo de evolução biológica (fósseis, órgãos análogos, homólogos e vestigiais).</p> <p>Interpretar a história da vida na Terra com base em escala temporal, indicando os principais eventos (surgimento da vida, das plantas, do homem etc.).</p> <p>Identificar as ideias evolucionistas de Darwin e de Lamarck com base na leitura de textos históricos.</p> <p>Inferir que o resultado da seleção natural é a preservação e a transmissão para os descendentes das variações orgânicas favoráveis à sobrevivência da espécie no ambiente.</p> <p>Analisar as ideias sobre a origem da vida a partir da leitura de textos históricos.</p> <p>Estabelecer a relação entre as condições da Terra primitiva e a origem dos primeiros seres vivos.</p> <p>Identificar por comparação as conquistas evolutivas de um grupo de seres vivos em relação a outros.</p> <p>Interpretar árvores filogenéticas e determinar, nesse tipo de representação, as relações de parentesco entre os seres vivos.</p>	<p>das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos nas diferentes áreas.</p> <p>Competência 5. Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.</p> <p>Competência 6. Valorizar a diversidade de saberes e vivências culturais e apropriar-se de conhecimentos e experiências que lhe possibilitem entender as relações próprias do mundo do trabalho e fazer escolhas alinhadas ao exercício da cidadania e ao seu projeto de vida, com liberdade, autonomia, consciência crítica e responsabilidade.</p> <p>Competência 7. Argumentar, com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta.</p> <p>Competência 8. Conhecer-se, apreciar-se e cuidar de sua saúde física e emocional, compreendendo-se na diversidade humana e</p>
--	---	--

		<p>reconhecendo suas emoções e as dos outros, com autocrítica e capacidade para lidar com elas.</p> <p>Competência 9. Exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação, fazendo-se respeitar e promovendo o respeito ao outro e aos direitos humanos, com acolhimento e valorização da diversidade de indivíduos e de grupos sociais, seus saberes, identidades, culturas e potencialidades, sem preconceitos de qualquer natureza.</p> <p>Competência 10. Agir pessoal e coletivamente, com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários.</p>
<b>4º bimestre</b>		
<p>Origem e evolução da vida</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evolução biológica e cultural;</li> <li>• A árvore filogenética dos homínidos;</li> </ul> <p>Evolução biológica e cultural:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evolução do ser humano – desenvolvimento da inteligência, da linguagem e da capacidade de aprendizagem</li> </ul>	<p>Ler e interpretar imagens relativas à evolução dos homínidos, identificando as principais etapas da evolução humana e estabelecer relações de parentesco com base em textos ou na análise de árvores filogenéticas.</p> <p>Identificar e explicar aspectos da interação entre os mecanismos biológicos e culturais na evolução humana, interpretando o processo evolutivo humano como resultado da interação entre esses mecanismos.</p>	

Figura 8 - Tabela 5 - Habilidades específicas da área de Ciências da Natureza relacionadas aos objetos de conhecimento sobre Evolução (SÃO PAULO, 2020)

Assim, cada docente de cada área, ao pegar o Currículo Paulista para consulta sobre as habilidades a serem ensinadas relacionadas à suas respectivas áreas de atuação, encontrarão as habilidades organizadas no Capítulo de Organização do Currículo Paulista. As habilidades são identificadas por um código alfanumérico, cuja composição é exibida na Figura 9.

# EM13LGG103

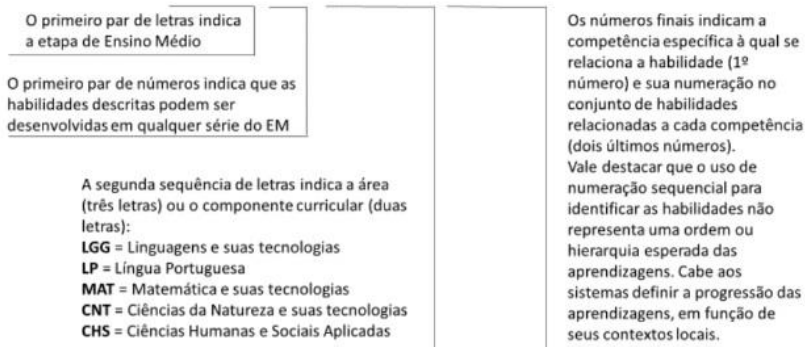


Figura 9 - Código alfanumérico das habilidades estabelecido pela BNCC.

A habilidade do exemplo da Figura 9 (EM13LGG103) é para ser ensinada no primeiro ano do ensino médio (EM1), podendo ser desenvolvida nos dois outros anos desta etapa (EM13). É uma habilidade relacionada: à área de conhecimento de Linguagem e suas Tecnologias (LGG) e à competência específica 1, sendo a terceira (03) habilidade específica dessa área. Para cada área, há um subitem contendo as diretrizes para a organização das habilidades, competências e objetos de conhecimento no documento.

#### 4.1.4. Os Materiais de Apoio – as proposições didáticas do Currículo Paulista

Nos itens anteriores, apresentamos o Currículo Paulista na sua forma geral, que concentra em um documento os fundamentos teóricos, dados, composição técnica, as áreas do conhecimento e seus componentes curriculares, entre outros aspectos. Além deste documento geral, o currículo possui em sua composição os Materiais de Apoio. Os Cadernos do Professor contêm orientações pedagógicas para o trabalho educativo com as áreas do conhecimento e seus componentes curriculares para os docentes. Os Cadernos do Aluno contêm atividades chamadas Situações de Aprendizagem, para serem realizadas pelos alunos juntamente com os Professores ou não. Nos cadernos

[...] são apresentadas situações de Aprendizagem para orientar o trabalho do professor no ensino dos conteúdos disciplinares específicos e a aprendizagem dos alunos. Esses conteúdos, habilidades e competências são organizados por série/ano e acompanhados de orientações para a gestão da aprendizagem em sala de aula e para a avaliação e a recuperação. Oferecem também

sugestões de métodos e estratégias de trabalho para as aulas, experimentações, projetos coletivos, atividade extraclasse e estudos interdisciplinares (SÃO PAULO, 2020, p. 6-7).

Nestes materiais de apoio encontram-se, especificamente, os conteúdos escolares a serem ensinados - denominados pelo documento como objetos de conhecimento -, além das habilidades e das competências a serem desenvolvidas. Nosso interesse incide sobre o Ensino de Evolução; portanto, focaremos na apresentação das Situações de Aprendizagem sobre esta temática. Esses conteúdos estão, especificamente, nos Cadernos do Aluno e do Professor do 3º e 4º bimestres do terceiro ano do ensino médio, viabilizados sob a forma de atividades didáticas chamadas de Situações de Aprendizagem.

De acordo com o Caderno do Professor, os conceitos a serem ensinados e as propostas didáticas são diretamente ligadas às Competências Gerais da BNCC (BRASIL, 2018, p. 09-10). Inerentemente a qualquer Situação de Aprendizagem proposta nos materiais de apoio, o ensino de habilidades e competências é um objetivo central, tanto para a Base, quanto para o Currículo Paulista. Nas primeiras páginas do Caderno do professor é exibido um quadro com as competências e habilidades a serem ensinadas por meio dos conteúdos da área da CNT. Além disso, no Caderno do Professor, há uma reafirmação de proposições metodológicas do currículo para o ensino dos componentes curriculares da área das CNT, como a investigação como princípio didático no ensino de Ciências e a contextualização na vida cotidiana do aluno como fundamento pedagógico.

Diferente do Caderno do Professor, o do aluno reúne as proposições didáticas de todas as disciplinas, não só as da Ciências da Natureza. Sendo assim, como o próprio documento denomina, o Caderno do Aluno é um conjunto de atividades ligadas a diversas Áreas de Conhecimento. Além das situações de aprendizagem das áreas de conhecimento escolar, o documento apresenta os itens Projetos de Vida e Tecnologia e Inovação.

### **As Situações de Aprendizagem**

A concretização do ensino de Evolução Biológica descrita até aqui está na proposta de Situações de Aprendizagem <sup>17</sup> nos Cadernos do Aluno e do Professor.

Organizados em dois documentos denominados Caderno do Aluno e Caderno do Professor, esses materiais são bimestrais e segmentados por área de conhecimento. As habilidades e competências consideradas essenciais são organizadas por disciplina, por bimestre e por área, sendo disponibilizadas nos Cadernos ou como documento separado no site da Secretaria da Educação do Estado. Ou seja, há um Caderno para cada área, e os Cadernos da área de Ciências da Natureza do ensino médio contêm as proposições curriculares das disciplinas de Biologia, Química e Física.

Os cadernos do aluno têm os seus conteúdos organizados em Situações de Aprendizagem. Acordados com Souza (2018), os cadernos do aluno e do professor se diferenciam por terem orientações dadas pela Secretaria de Educação ao docente, que deve utilizar o material como ferramenta de auxílio nas aulas.

[...] como apoio às aulas, garantindo diversidade de propostas didáticas, sendo que o professor pode complementar com outros recursos que achar conveniente. Ao mesmo tempo, já é indicado o tempo estimado para trabalho com cada conteúdo de acordo com as atividades propostas. Para cada situação de aprendizagem a ser organizada o professor recebe instruções de como deve ser aplicado o conteúdo e por quais formas deve exigir do aluno a realização das tarefas (SOUZA, 2018, p. 112).

Para o trato didático dos conteúdos escolares, de maneira geral, o Caderno do Professor indica seguir a indicação do currículo sobre três momentos pedagógicos (SÃO PAULO, 2020; SÃO PAULO<sup>a</sup>, 2020; SÃO PAULO<sup>b</sup>, 2020). O Primeiro momento consiste em atividades que visam o envolvimento e a sensibilização da turma. Prevê processos pedagógicos contextualizados que permitam o desenvolvimento integral de nosso(a)s estudantes. O Segundo é o conjunto de atividades que visam o desenvolvimento de habilidades e competências gerais (desenvolvimento integral). E, por fim, o Terceiro momento é uma sistematização das aprendizagens e a avaliação, de forma a perceber se os estudantes são capazes de estabelecer relações entre os conhecimentos

---

<sup>17</sup> As Situações de Aprendizagem analisadas nesta pesquisa estão dispostas no item de Anexos.

adquiridos e utilizá-los para compreender e intervir na realidade, seja para a resolução de problemas ou para a adoção de atitudes pessoais e coletivas.

O ensino de Evolução, objeto do nosso estudo, ao seguir as propostas curriculares, é formado por diversas determinações. O currículo propõe o ensino de conceitos e conhecimentos da Biologia que fazem parte da temática de Evolução, ou seja, o ensino de conteúdos referentes à formação geral básica. Esse ensino deve abarcar o ensino de habilidades e competências específicas da área de Ciências da Natureza. Isso tudo por meio de ferramentas e recursos pedagógicos que, por um lado, estimulem a participação ativa dos estudantes e, por outro, assumam um compromisso com a qualificação técnica e prática dos educandos. Essa ação pedagógica tem respaldo nos fundamentos teóricos do currículo, apresentados no capítulo OS FUNDAMENTOS PEDAGÓGICOS DO CURRÍCULO PAULISTA. A tabela abaixo contém uma síntese das habilidades, conteúdos, conceitos e estratégias didáticas propostas pelo Material de Apoio.

<b>Unidade Temática/ Conteúdos</b>	<b>Nº de Situações de Aprendizagem</b>	<b>Habilidades do Currículo do Estado de São Paulo – 3º bimestre</b>	<b>Propostas Metodológicas</b>
Hipóteses sobre a origem da vida  Vida primitiva Ideias evolucionistas e evolução biológica.  Origem e evolução da vida – Hipóteses e teorias A origem da vida.	Oito	Interpretar concepções religiosas e científicas para a origem da vida e dos seres vivos.  Identificar e caracterizar as evidências da evolução biológica.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Roda de Conversa;</li> <li>• Preenchimento de Tabelas;</li> <li>• Pesquisa individual;</li> <li>• Aula dialogada;</li> <li>• Pesquisa em grupo;</li> <li>• Experimentação;</li> <li>• Seminário;</li> <li>• Interpretação de imagens;</li> </ul>
As ideias evolucionistas de Darwin e de Lamarck.  Mecanismos da evolução das espécies – mutação, recombinação gênica e seleção natural.	Seis	Identificar os mecanismos geradores (mutação e recombinação) e os fatores orientadores (seleção natural) da grande variabilidade dos seres vivos.	

<p>Fatores que interferem na constituição genética das populações – migração, seleção e deriva genética.</p> <p>Grandes linhas da evolução dos seres vivos – árvores filogenéticas.</p>	<p>Dois</p>	<p>Identificar o papel dos isolamentos geográficos e reprodutivo na formação de novas espécies.</p> <p>Reconhecer as principais etapas da evolução dos grandes grupos de organismos.</p> <p>Identificar evidências do processo de evolução biológica (fósseis, órgãos análogos, homólogos e vestigiais).</p> <p>Interpretar a história da vida na Terra com base em escala temporal, indicando os principais eventos (surgimento da vida, das plantas, do homem etc.).</p> <p>Identificar as ideias evolucionistas de Darwin e de Lamarck com base na leitura de textos históricos.</p> <p>Inferir que o resultado da seleção natural é a preservação e a transmissão para os descendentes das variações orgânicas favoráveis à sobrevivência da espécie no ambiente.</p> <p>Analisar as ideias sobre a origem da vida a partir da leitura de textos históricos.</p> <p>Estabelecer a relação entre as condições da Terra primitiva e a origem dos primeiros seres vivos.</p>	
---	-------------	---	--

		<p>Identificar por comparação as conquistas evolutivas de um grupo de seres vivos em relação a outros.</p> <p>Interpretar árvores filogenéticas e determinar, nesse tipo de representação, as relações de parentesco entre os seres vivos.</p>	
<b>4º bimestre</b>			
<p>Evolução biológica e cultural;</p> <p>A árvore filogenética dos hominídeos;</p> <p>Evolução do ser humano – desenvolvimento da inteligência, da linguagem e da capacidade de aprendizagem</p>	Quatro	<p>Ler e interpretar imagens relativas à evolução dos hominídeos, identificando as principais etapas da evolução humana e estabelecer relações de parentesco com base em textos ou na análise de árvores filogenéticas.</p> <p>Identificar e explicar aspectos da interação entre os mecanismos biológicos e culturais na evolução humana, interpretando o processo evolutivo humano como resultado da interação entre esses mecanismos.</p>	

Figura 10 - Tabela 8 - Quadro síntese das Situações de Aprendizagem Ensino de Evolução.

Em cada Situação de Aprendizagem, o Caderno do Professor dá instruções para os docentes com propostas de resolução destas atividades de forma rígida e procedimental. Para Julio (2019, p. 83), esses procedimentos

[...] não se restringem em apenas sugerir os textos que devem ser lidos e os experimentos que devem ser feitos, o que já seria uma grande indicação de como o professor deve trabalhar, mas vai além, indo até a abordagem que o professor deve ter de cada atividade, como devem ser as discussões, quanto tempo deve ser destinado para cada ação ou em quantos grupos devem dividir os alunos nas atividades coletivas.

A título de exemplo, as orientações para os docentes de como resolver as Situações de Aprendizagem são:

É muito importante que você acompanhe o processo de pesquisa deste trabalho, de modo a efetuar revisões e possíveis correções, se necessário. Oriente-o(a)s a seguirem o roteiro proposto, de modo que possam comparar os resultados da pesquisa e compreender o processo de evolução da espécie humana (SÃO PAULOa, 2020, p. 14).

[...] propomos que abra novo espaço para uma breve discussão e comente sobre o fato de que existem diversas explicações (e especulações) a respeito do assunto. Diferentes civilizações e culturas vêm tentando dar respostas para essas perguntas, buscando formas de respondê-las, tanto do ponto de vista mítico quanto científico [...]. [...] é importante apresentar aos(às) estudantes o objetivo desta discussão, que é trazer à luz os estudos científicos relacionados ao assunto [...]. [...] faz-se necessário dialogar sobre crenças e mitos com o objetivo de esclarecer que estão no âmbito da individualidade, para o qual não há discussão possível. Contudo, a ideia é olhar para a vida como um processo evolutivo, a partir dos estudos científicos (SÃO PAULOa, 2020, p. 12).

Professo(a), é importante orientar as observações do(a)s estudantes de modo que percebam que a imagem indica um processo de evolução unidirecional, onde um ser se “transformaria” em outra espécie, o que não condiz com os estudos e evidências existentes sobre evolução e, especificamente, sobre evolução humana [...] (SÃO PAULOa, 2020, p. 10).

Em suma, nos Cadernos, detecta-se mais o ensino de técnicas e de habilidades cognitivas genéricas, como ‘inferir’, ‘preencher tabelas’, ‘avaliar’, ‘interpretar’, do que os conteúdos escolares referentes à evolução biológica. Não que os conteúdos não estejam na proposta curricular e nos exercícios propostos nos Cadernos do Aluno e do Professor (SÃO PAULO, 2020; SÃO PAULOa, 2020; SÃO PAULOb, 2020). A problemática não é a quantidade e a qualidade dos conteúdos selecionados e apresentados no documento, mas, sim, o sentido dado a eles, ou seja, a intenção de aprendê-los.

Para os Cadernos, o ensino médio deve priorizar ações pedagógicas que assegurem ao estudante a utilização de conhecimentos, habilidades, atitudes e valores em intervenções concretas e solidárias na sociedade, o que o documento aponta como “aprender a fazer e a conviver”. Além disso, a educação deve

aprimorar as capacidades de situar-se e perceber-se na diversidade, de pensar e agir no mundo de modo empático, respeitoso à diversidade, criativo e crítico - aprimoração chamada de “aprender a ser”, bem como de desenvolver sua autonomia para gerenciar a própria aprendizagem e continuar aprendendo (aprender a aprender). A escola deve oferecer condições para um ensino médio que proporcione que a pessoa “reflita sobre seus objetivos, aprenda a planejar, definir metas, se organizar para cumpri-las, mobilizando competências cognitivas e socioemocionais com vistas ao seu desenvolvimento integral, para que o Projeto de Vida funcione como articulador do projeto pedagógico da escola”. Isso para que, ao final da jornada escolar, o estudante tenha formulado um projeto de vida como sendo a expressão da visão que constrói de si em relação ao seu futuro e defina os caminhos que perseguirá para torná-lo realidade em curto, médio e longo prazo.

## 5. Seção 5 – O ensino de Evolução Biológica sob a ótica da PHC

A Seção 5 apresenta um olhar, balizado pelos fundamentos da PHC, sobre o ensino de Evolução Biológica. As seções anteriores apresentaram a forma de desenvolvimento do ensino de Evolução. A intenção, a partir daqui, é levantar pontos para se pensar uma nova forma possível de desenvolvimento desse ensino. A análise do Currículo Paulista é apresentada de forma a tentar estabelecer alguns parâmetros para a dinâmica curricular do ensino de Evolução Biológica.

No primeiro item (5.1.) apresentamos os resultados de uma análise geral dos fundamentos teóricos do Currículo analisado. Munidos das categorias de contradição, mediação e totalidade e dos fundamentos teóricos da PHC, procuramos estabelecer contrapontos aos fundamentos pedagógicos do currículo. Identificamos que o movimento histórico das proposições curriculares oficiais brasileiras tem como motor de desenvolvimento o estabelecimento de proposições de um ensino individualizante e coadunado com as condições sociais desiguais dos trabalhadores na sociedade capitalista. Com a justificativa de respeito às singularidades, à diversidade e ao projeto individual de vida, o currículo tem sido fundamentado teoricamente de forma a esvaziar sua função, e a da escola, de socializar os conhecimentos, “restando, à escola e ao professor, ensinar a partir do saber cotidiano, descartando-se o conhecimento sistematizado, negando aos estudantes a apropriação das artes em geral, da filosofia e do conhecimento científico” (GAMA; PRATES, 2020, p. 58), propondo um ensino centrado na formação para as instabilidades do mercado de trabalho.

No segundo item (5.2.), buscamos estabelecer fundamentos curriculares para o ensino de Evolução baseado na PHC (MELO; LAVOURA; TAFFAREL, 2020; GAMA; PRATES, 2020; GALVÃO et al., 2019).

A ideia de **dinâmica curricular** (COLETIVO DE AUTORES, 1992; 2012) demanda pensar a sistematização e a ordenação lógica do conhecimento escolar no currículo, bem como o trato com o conhecimento (o ensino) e as fases de desenvolvimento sociocognitivo dos estudantes. Alguns trabalhos embasam propostas de articulação entre esta abordagem e a PHC, apontando caminhos para a elaboração, a organização e a normatização curricular (GAMA, 2015; GAMA; PRATES, 2020; GALVÃO et al., 2019). A característica central de

articulação destas duas perspectivas teóricas para a Educação é a crítica à sociedade capitalista e a defesa da necessidade de sua transformação, a qual pode ser mediada pela educação escolar.

Nesse sentido, procuramos analisar determinações do ensino de Evolução proposto pelo Currículo Paulista de 2020, de forma a alcançar superações dessa sua forma de desenvolvimento e apontando, assim, para novas formas de desenvolvimento possíveis. As ideias da PHC e da dinâmica curricular mediaram a crítica às determinações que se apresentam na organização e na abordagem do conteúdo escolar de Evolução presentes no Currículo Paulista, a fim de apontar possíveis superações na direção de uma forma de desenvolvimento possível para tais organização e abordagem.

### **5.1. Crítica aos princípios pedagógicos do Currículo Paulista: a Educação Integral, o ensino de habilidades e competências e a preparação para o mercado de trabalho flexível.**

Por meio deste subitem, procuramos levantar alguns pontos de reflexão sobre a particularidade do objeto da pesquisa. A dimensão particular do currículo estudado envolve aspectos que situam esse currículo em um determinado contexto histórico, marcado como uma das formas de desenvolvimento curricular no cenário de tradução de perspectivas teóricas históricas e de recente tradução da BNCC.

Essas perspectivas teóricas, sintetizadas a partir de um movimento de tendências e forças materiais e imateriais, dão o sentido do desenvolvimento do ensino de evolução no estado de SP – lembrando também que a tradução dos currículos pós-BNCC tem ocorrido em todos os Estados.

Alguns princípios pedagógicos do Currículo Paulista do ensino médio se destacam no texto (do próprio currículo) e atravessam todos os outros. São eles: *A Educação Integral, o ensino de habilidades e competências e a educação no ensino médio como preparação para o mercado de trabalho.*

Assim como a totalidade do fenômeno, a sua particularidade é uma síntese de múltiplas determinações. Consideramos esses três princípios supracitados como determinações que sintetizam a base teórica do ensino de Evolução proposto no Currículo Paulista na etapa do ensino médio. Assim, neste

subitem, a partir das ideias da PHC apresentadas na Seção 1, analisamos as determinações do Currículo na finalidade de compreendê-lo concretamente.

O Currículo Paulista considera a **Educação Integral** como referência para a formação do estudante. Para além de trabalhar com os conteúdos escolares provenientes da Ciência, das Artes e da Filosofia, para o documento, a educação escolar deve considerar, também, o desenvolvimento de princípios, atitudes, valores necessários para a vida social e o desenvolvimento individual e, para isso, institui uma matriz baseada no ensino de habilidades e competências.

O **ensino de competências e habilidades** é o resultado de uma síntese de ações históricas que conformaram as referências oficiais e políticas educacionais do sistema de ensino brasileiro, sendo, assim, uma determinação que compõe a dimensão Particular do Currículo analisado. Essas ações proporcionaram, por um lado, incutir na educação uma função de formação para o trabalho (técnicas e comportamentos); e, por outro lado, contribuir para assentar a ideia de tomar como função da Educação a manutenção do sistema econômico vigente.

O princípio pedagógico do Currículo de **preparação para o trabalho flexível** (a preparação para o trabalho e a adaptação ao sistema econômico) é um princípio que orienta variadas ações, justificativas, propostas, conteúdos e metodologias do documento, sendo uma categoria à qual devemos prestar atenção. Ela revela o princípio pedagógico do currículo que é a preparação para o trabalho.

Para a PHC, o Trabalho também pode (e deve) ser considerado um princípio pedagógico, mas em uma perspectiva que conflitua com o princípio do currículo analisado. Como visto na Seção 1, o Trabalho é o processo pelo qual o ser humano transforma a natureza, intencionado em suprir suas necessidades imediatas e mediatas enquanto, neste processo, transforma-se a si mesmo. Situar esta acepção de Trabalho nos processos pedagógicos é considerar o estudante como síntese de diversas determinações históricas e como sujeitos capazes de transformar a realidade, estabelecendo uma relação dialética com a realidade que ele transforma e pela qual é transformado. O Trabalho, tal como princípio pedagógico para a PHC, pouco tem a ver com o trabalho assalariado, mas, sim, com a atividade de transformação.

A história das propostas curriculares desde o início do século XX mostra a relação entre o mundo do trabalho, o modo de produção e a educação, ou seja, se há uma mudança na estrutura produtiva, há também adaptações na educação, na cultura e em outros instrumentos sociais, de modo que a formação das pessoas seja condizente com a perspectiva de se conservarem as estruturas sociais capitalistas (de acumulação, de segregação e de exploração). Nesta rica dialética, podemos observar que este movimento é um ciclo em espiral, sendo que a mudança na estrutura produtiva só seria possibilitada por novos conhecimentos sobre os modos de produção, desenvolvidos e transmitidos através da educação e assentados na cultura e no cotidiano das pessoas.

Houve um tempo em que a educação coincidia com o próprio ato de trabalho, entendendo o trabalho sob a perspectiva ontológica em Marx. Nos primórdios da sociedade, a educação coincidia com o próprio ato de agir e existir, condicionando a produção dos meios de produção da vida, produtos materiais e conhecimentos necessários para obtenção desses produtos e acerca do mundo. Em outras palavras, o ato de educar coincidia diretamente com a sobrevivência e perpetuação da vida (e estilo de vida) do educando: se o indivíduo dependesse de plantar seu próprio alimento, colher e preparar, sua educação seria para aprender esse ofício da sua vida cotidiana.

O advento da sociedade moderna traz consigo uma forma generalizada e dominante de educação: a educação escolar. As inéditas condições de vida na cidade, o desenvolvimento industrial e o surgimento da Ciência demandam cada vez mais a disseminação da cultura sistemática, metódica, letrada, fazendo com que a principal forma de transmissão desses conhecimentos formais seja a escola. Em consequência disso, os conhecimentos acerca da ciência, da arte e da ética passam a ser, especificamente, transmitidos e assimilados pela escola, e não mais para garantir a subsistência imediata (como no exemplo mencionado anteriormente), uma vez que esses conhecimentos são necessários para a garantia da sobrevivência e da perpetuação humana e social. O trabalho realizado nas escolas, o trabalho educativo, passa a ser responsável por transmitir todo conhecimento acumulado historicamente, produto não material do trabalho coletivo humano e, ao mesmo tempo, garantir que tais conhecimentos sejam assimilados pelos alunos.

Os seres humanos aprendiam a produzir sua subsistência no próprio ato de sobrevivência. Por serem indivíduos essencialmente sociais, eles passavam uns para os outros os ensinamentos e aprendizagens numa relação dialética de apropriação e objetivação (DUARTE, 2013). Para Galvão et al. (2019), essa condição se alterou pelo desenvolvimento da produção material da vida. A apropriação privada dos meios de produção e a divisão social do trabalho provocaram, também, uma divisão dentro da Educação: uma educação para os proprietários dos meios de produção, ou seja, para os ‘homens livres’; e outra educação para a classe não proprietária.

O trabalho educativo foi, assim, se desvinculando das atividades de subsistência, até porque essas atividades foram sendo divididas, formando grupos sociais que trabalhavam e outros grupos que não precisavam trabalhar, já que viviam da exploração do trabalho de outrem. De uma certa forma, esse cenário se perpetua até os dias atuais, mostrando que há relações profundas entre o sistema produtivo capitalista e as demandas para a educação. O trabalho educativo se dá sob condições específicas da Luta de Classes, caracterizado, portanto, pelas contradições a ela inerentes.

Para os autores Ramos, 2006; Machado, 2019; Liporini, 2020; Souza, 2018; Bernardino, 2013; Cassalate, 2007; e Saviani, 2013, 1985, as discussões a respeito do ensino por competência na formação surgem nas décadas de 1960 e 1970. No Brasil, porém, as discussões se acentuam no momento de redemocratização, culminando na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, de 20 de dezembro de 1996 (LDB/96), embora a racionalidade capitalista sobre o trabalho e sobre a Educação se firme como princípio pedagógico no nosso país a partir da década de 30 do século passado – como vimos nos traçados históricos sobre o ensino médio apresentado na seção 3.

O movimento histórico de estabelecimento de uma matriz disciplinar baseada no ensino de habilidades e competências sobre os currículos escolares chega em sua forma possível de desenvolvimento no Currículo Paulista analisado nesta pesquisa. A preparação para as instabilidades do mercado de trabalho e das condições determinadas do modelo econômico reside na ideia da educação voltada para o trabalho. Um desdobramento do desenvolvimento de uma matriz curricular com este entendimento sobre o trabalho como princípio pedagógico é o ensino de habilidades e competências (MACHADO, 2019).

Perrenould (1999, p. 12), estudioso do ensino de competências e habilidades, define que “[...] as competências estão no fundamento da flexibilidade dos sistemas e das relações sociais”. O termo flexibilidade traduz a demanda da agenda neoliberal sobre a educação. De acordo com Machado (2019), debater o termo flexibilidade na relação educação-trabalho tem como ponto de partida o Toyotismo e o paradigma produtivo de ‘acumulação flexível’.

Nos anos 1970, com o capitalismo em crise em função da crise do modo de produção fordista/taylorista<sup>18</sup>, intensificaram-se o

[...] controle sobre o trabalho, o investimento em novas tecnologias, a automação, a busca de novas linhas de produto, nichos de mercado que permitissem rapidamente adequar a produção, qualitativa e quantitativamente, às demandas dos clientes e uma nova investida dos países do centro do capitalismo (sobretudo dos EUA) no sentido de aprofundar a dependência dos países periféricos. (MACHADO, 2019, p. 99).

Em consequência, as empresas ampliaram suas possibilidades de empregarem trabalhadores cujo conhecimento e experiência não ultrapassassem o mínimo do exigido para a execução de atividades de cada processo de trabalho e, caso eles não atendessem as expectativas da gerência, poderiam ser facilmente descartadas e substituídos.

A partir desse conjunto de requisitos, entrou em vigor um novo regime de acumulação de capital em nível internacional denominado “acumulação flexível”, tendo como objetivo: a) a flexibilização dos mercados de trabalho; b) das relações de trabalho; c) dos mercados de consumo; d) das barreiras comerciais; e) do controle da iniciativa privada pelo Estado” (MACHADO, 2019, p. 99). Dessa forma, tratava-se de reestruturar o padrão de acumulação taylorista-fordista, que dava claros sinais de esgotamento, para as novas formas de acumulação flexibilizada. Nesse sentido, o modelo japonês chamado Toyotista<sup>19</sup> teve a maior propagação frente a outras experiências a partir dos anos 1980.

---

<sup>18</sup> A intensificação da produção fabril e as novidades na organização e exploração do trabalho do século XX formam um “novo projeto de sociedade, que envolvia desde o plano da exploração da força de trabalho nas empresas até o plano de sua reprodução pela classe trabalhadora nas demais esferas da totalidade social” (MACHADO, 2019, p. 98).

<sup>19</sup> Apoiado em Antunes (2006), o autor descreve o modelo fordista/taylorista e a transição para o Toyotismo. Nestes modelos, para além do controle do corpo, a organização do trabalho e da produção conduz principalmente à usurpação do conhecimento do trabalhador. Os modelos de produção passam a influenciar os sistemas de ensino, de forma a demandar uma formação que atenda aos interesses da organização no trabalho. Ford, a partir dos aportes tayloristas, operou mudanças no sentido de fixar trabalhadores nos seus postos de trabalho, com o maquinário e ferramentas ao alcance do trabalhador, evitando que se

Na medida em que as bases produtivas se transformam no decurso do movimento histórico, outros setores da sociedade também se alteram. Dessa forma, as mudanças no sistema produtivo refletem mudanças na organização do trabalho e nas relações sociais que, por sua vez, irão alterar também o conteúdo e a forma como os indivíduos são formados. Nesse processo, a subjetividade do trabalhador reflete toda a vinculação desses fatores. A Educação Pública, como instrumento de mediação na relação indivíduo-sociedade, também tem suas finalidades e estruturas transformadas, contribuindo com a qualificação técnica e a instrução ideológica dos indivíduos. As reformas e políticas educacionais, como ferramentas para promover algumas mudanças no setor educacional, passam a exigir da educação a formação da subjetividade dos trabalhadores: por um lado, intenciona-se formar competências para as condições de trabalho sob o paradigma da acumulação flexível (flexibilidade, autonomia, polivalência, adaptação à novas tecnologias e conhecimentos etc.); “por outro, que se submetam aos processos flexíveis caracterizados pela intensificação e pela precarização, configurando o aspecto cada vez mais desumano e predatório da força de trabalho” (MACHADO, 2019, p. 102). Os adjetivos *polivalente* e *flexível*, transpostos à área educacional, passam a significar, para Machado (2019, p. 102), a necessidade de adaptar-se ideologicamente às instabilidades do mercado de trabalho:

[...] a adaptação do trabalhador a várias situações diferenciadas e entendido como o domínio amplo do serviço que o indivíduo realiza e das diferentes etapas que são desenvolvidas dentro do ambiente de trabalho, que por sua vez necessitam do desenvolvimento de competências cognitivas mais elaboradas permitindo a resolução de problemas com maior agilidade.

Hoje em dia, concebemos a função da escola sob contradições que diferem de outros momentos históricos. No Currículo Paulista, o trabalho é um

---

desloquem pela empresa, com a finalidade de agregar valor em cada em cada ponto, minimizando o máximo possível de tempo e deslocamento – experiência clássica de Detroit em 2013. Em consequência, tem-se uma superespecialização das atividades de trabalho, submetendo a qualificação dos trabalhadores aos ditames da subsunção real do trabalho ao capital. O Toyotismo se torna o modelo de produção referência a partir dos sinais de crise do modelo taylorista/fordista, o qual se estrutura no “trabalho em equipe, rompendo com o caráter parcelar típico do fordismo, baseando-se num processo de produção flexível onde o trabalhador opera simultaneamente várias máquinas” (MACHADO, 2019, p. 100). A questão era obter “flexibilidade” para se produzir pequenas quantidades de muitos tipos de produtos num contexto de demandas oscilantes.

dos princípios pedagógicos mais afirmados, mostrando a importante função da educação escolar na formação para a profissionalização. É nesse sentido que o Currículo afirma a centralidade do ensino de habilidades e competências para a área de conhecimento de Ciências da Natureza e suas Tecnologias.

O princípio de flexibilidade incide sobre a Organização Curricular no Ensino Médio:

A principal característica da etapa final da Educação Básica é a flexibilização curricular, tendo como objetivo consolidar, aprofundar e ampliar a formação integral do estudante. A finalidade é desenvolver o conjunto de competências e habilidades, propiciando protagonismo ao jovem e maior autonomia e assertividade nas suas escolhas, por meio do desenvolvimento do projeto de vida em consonância com os princípios da justiça da ética e da cidadania (SÃO PAULO, 2020, p. 46).

O Currículo é alterado pela BNCC, que substitui o modelo único de currículo para etapa do ensino médio por um modelo diversificado e flexível. O ensino médio passa a ser composto pela formação geral básica (comum a todos os estudantes), com carga horária máxima de 1.800 horas, e por itinerários formativos (parte diversificada e flexível), com carga mínima de 1.200 horas<sup>20</sup>. A formação geral básica deverá garantir a todos os estudantes desta etapa de escolarização as aprendizagens essenciais definidas pela BNCC, organizadas por áreas do conhecimento, conforme estabelecido no artigo 35-A da LDB. Para o documento,

Tais formas diversificadas de organização dos espaços e tempos escolares possibilitam uma flexibilização curricular tanto no que concerne às aprendizagens definidas no Currículo, já que escolhas são possíveis desde que contemplem os diferentes campos, como às articulações do Currículo com os itinerários formativos (SÃO PAULO, 2020, p. 52).

A profissionalização, a inserção no mercado de trabalho, a empregabilidade etc., são, de fato, objetos da educação escolar, sendo aspectos importantes de serem apresentados e debatidos com as pessoas em formação. No entanto, tornar esta relação um objetivo central da Educação Básica é o que queremos problematizar.

---

<sup>20</sup> As alterações sobre a divisão Formação Básica e Itinerários propostos na BNCC, bem como a codificação das competências e habilidades e a divisão das áreas de conhecimento, em específico a disciplina curricular de Biologia podem ser conferidas em Liporni (2020).

De acordo com o Currículo Paulista,

[...] os aspectos sociais e contemporâneos aportados pelas rápidas **transformações decorrentes do desenvolvimento tecnológico**, fez-se necessário construir um novo tipo de escola para atender às necessidades de formação geral desse novo perfil de estudantes – indispensáveis ao exercício da cidadania e à **inserção no mundo do trabalho** – e responder à diversidade de expectativas dos jovens quanto à sua formação (SÃO PAULO, 2020, p. 30-31, **grifo nosso**).

E para isso,

[...] o Estado de São Paulo almeja tornar o percurso do Ensino Médio mais atraente para seus jovens estudantes[...]. Diversificar o Ensino Médio e atender às expectativas do projeto de vida do estudante – **independentemente da sua escolha para a vida acadêmica ou para o mundo do trabalho** – pode ser uma alternativa para reduzir a evasão escolar e possibilitar a **construção de competências e habilidades para o século XXI (uso de tecnologia, mídias, competências socioemocionais, entre outras)** (SÃO PAULO, 2020, p. 31, **grifo nosso**).

Esses excertos exibem uma relação direta entre a aprendizagem de competências e habilidades e a qualificação do formando para o trabalho. De acordo com os documentos analisados, o mundo está em constante mudança devido aos avanços da Ciência e da Tecnologia, do conhecimento sobre as relações sociais e sobre os próprios seres humanos. Em consequência disso, surgem novas demandas para a Educação Básica. Assim, a Educação Básica (em específico o ensino médio) se mostra como um instrumento que promove a inclusão das pessoas nesse processo de mudança, por meio da realização de projetos individuais de vida, da inserção no mercado de trabalho e da construção de novas formas de se relacionar entre elas (SÃO PAULO, 2020; 2021).

O preparo para os 'novos tempos', conformados pelas inovações tecnológicas, pelos novos conhecimentos acerca das relações sociais, pelos movimentos identitários etc., é imperativo recorrente ao longo da exposição dos conteúdos pedagógicos nos currículos analisados nesta pesquisa. A tendência é, de fato, concordarmos com este princípio, afinal de contas, a escola e a sociedade formam uma relação dialética de reprodução dos fenômenos sociais uma na outra – prática social no interior da prática social em sua totalidade (SAVIANI, 2011). Tanto a produção de conhecimentos científicos e tecnológicos, quanto os conhecimentos em si, são objetos da educação escolar na forma de conteúdos escolares. Não há nada de inovador nessa preocupação que

aparenta ser uma singularidade do Currículo Paulista, apenas mais uma preocupação clássica da educação escolar - a preparação para a sociabilidade.

Na conjuntura política atual de flexibilização e desregulamentação das leis trabalhistas, de aumento do mercado informal de trabalho, de desvalorização dos conhecimentos científicos e do serviço público, os objetivos da educação passam por preparar as pessoas para enfrentar esse contexto de precarização da vida da classe trabalhadora. Esta é a sociabilidade que o currículo aponta. Assim, nas propostas curriculares - referências e políticas para a Educação Básica pública -, aparecem categorias e conceitos contraditórios com a área educacional - categorias próprias da lógica empresarial, por exemplo, como gerencialismo, eficiência, qualidade total, competição etc., onde são endossados valores hegemônicos como adaptação, flexibilidade, individualismo, liberdade individual, meritocracia, competitividade, eficiência, eficácia, qualidade, empreendedorismo e produtividade nos processos pedagógicos (SOUZA, 2018; CAMPOS, 2017; GIARETA, 2022; CASSALATE, 2007; MACHADO, 2019; LIPORINI, 2020; GALVÃO et al., 2019; DUARTE, 2013; SAVIANI, 2019, 2020).

As categorias e conceitos mencionados acima integram um rol de elementos conceituais altamente valorizados na sociedade capitalista e necessários para a manutenção deste sistema, tanto a nível ideológico, quanto material, ao preparar as pessoas para o sistema produtivo (ROSSLER, 2006). Esses elementos conceituais adentram a área educacional e conformam as concepções de aluno, de ensino e de função da educação, que passam a ser sustentadas no pragmatismo, no imediatismo, no praticismo e no utilitarismo. Por serem valores hegemônicos, assumem um caráter sedutor capaz de provocar uma rápida adesão dos profissionais. Entretanto, a retórica sedutora tem o poder de ocultar intenções de instituições públicas e privadas sobre a educação básica (ROSSLER, 2006).

Assim, assenta-se nas propostas curriculares a ideia de que a educação deve formar perfis socioemocionais como indivíduos autônomos, multifuncionais, socialmente hábeis, emocionalmente inteligentes etc. Ao fazê-lo, o currículo acaba por reproduzir uma retórica sedutora capaz de promover uma aceitação imediata dos profissionais da educação, ao apontar tais perfis - altamente valorizados no ideário social (ROSSLER, 2006). Ao concordar com esse discurso, pode-se adotar um “pacote teórico e ideológico” sem saber bem do que

ele trata; como ele concebe o mundo e os indivíduos e qual é o seu projeto para a Educação, assumindo a ideologia neoliberal e sua concepção de indivíduo e de sociedade.

A inferência que fazemos aqui é a de que essa perspectiva pedagógica, ao adentrar a política curricular, passa para a escola funções que deveriam ser de outro setor do Estado, como a área da saúde, além de se interpor à transmissão de conteúdos escolares provindos da Ciência, das Artes e da Filosofia. A ideia de preparação da subjetividade das pessoas em formação, nesse sentido, é atravessada pela demanda do sistema produtivo por trabalhadores flexíveis, polivalentes, autônomos, multifuncionais e, em última instância, conformados com este modelo de sistema de produção. Segundo Machado (2019, p. 91), essa preparação busca “atender as exigências do projeto neoliberal, tendo em vista a reestruturação produtiva que visa a formar indivíduos flexíveis, adaptáveis e empreendedores”.

Na tradução do princípio de preparação para o trabalho nas Situações de Aprendizagem, há uma forte tendência pragmatista no trato com o conhecimento escolar e seu ensino. Ou seja, o ensino deve priorizar conhecimentos e contextos da vida cotidiana e do trabalho.

A chamada “Abordagem Investigativa” é o pressuposto didático padrão de todos os exercícios analisados, uma metodologia de ensino amplamente difundida na área da Educação Científica e Matemática. A ação de ‘investigar’ é sobrevalorizada nessas atividades didáticas e, além disso, associada à ideia de ‘fazer científico’. De acordo com os pressupostos pedagógicos do Currículo Paulista, a ação é o ponto de partida do conhecimento. Ao longo do seu conteúdo e nas suas propostas didáticas, os documentos analisados indicam e incentivam ações de pesquisa, investigação e experimentação como meios de aprendizagem dos conteúdos de Evolução. A atividade pedagógica encontra sua satisfação na conquista do fim prático perseguido e não na construção ou na explicação, se afastando de um esforço de compreensão da evolução biológica, de captação das mediações e de apropriação de seus fundamentos. Para a PHC, a transmissão do conteúdo escolar é uma ação central no trabalho didático. Para a referida teoria pedagógica, os conteúdos escolares, advindos dos conhecimentos científicos, filosóficos, pedagógicos e artísticos, são instrumentos de exímia importância para nos relacionarmos com a realidade e, ao mesmo

tempo, contemplarmos o polo genérico das pessoas; e são entendidos, nesse sentido, como instrumentos de compreensão da realidade.

Tendemos a pensar em uma vinculação direta entre conhecimento e a atividade prática, sendo assim, o que se precisa aprender deve apresentar uma utilidade prática e imediata na vida das pessoas. Para Vázquez (2011), esta é uma das formas de conceber a importância da atividade teórica juntamente com a atividade prática. Quando medimos a importância de um conhecimento estritamente pelo fato de ele ser “aplicável” na vida cotidiana, estamos inerentemente afirmando também que 1) os conhecimentos devem ser úteis à vida imediata, cotidiana; e 2) esta utilidade é o critério para a seleção de quais conhecimentos são mais importantes de serem ensinados. Isso tudo está vinculado à ideia de *prática* do “senso comum”.

Analisando a profunda relação entre a teoria e o prático, para Vázquez (2011), nessa perspectiva utilitarista, há pouco espaço para a teoria (ou atividade teórica) na prática. O senso comum é o sentido da prática. Não necessita de intromissão da teoria no processo da prática, aquela vista por vezes como nociva às atividades práticas. Por isso, o ponto de vista do “senso comum” é praticismo; prática sem teoria, ou com um mínimo dela. A ideia de restrição do conhecimento à sua funcionalidade prática é levada às últimas consequências no séc. XX pelo neopositivismo. Já o neoliberalismo auxiliou na sedimentação, na educação escolar, da ideia de que “a ciência deve abster-se de discussões envolvendo concepções de mundo, deixando o caminho aberto para o irracionalismo e o misticismo das religiões” (DUARTE, 2016, p. 113). Como consequência, os conhecimentos escolares passam a ser referenciados não pela Ciência, mas pela prática imediata das pessoas – e, em última instância, pela sociabilidade capitalista e as necessidades vindas da organização e da exploração do trabalho.

O Currículo, sobretudo nos itens sobre o componente curricular CNT, projetos de vida e itinerários formativos, parece dar uma primazia para construção de competências e habilidades técnicas da prática experimental, e isso se reflete nas proposições didáticas nas Situações de Aprendizagem. A justificativa do Currículo para o enfoque seria a contribuição com a formação das pessoas para lidar com as inovações científicas e tecnológicas, além de prepará-las para o trabalho. No entanto, ao sequestrar os contextos históricos em que

tais experimentos ocorreram, as concepções de mundo dos cientistas que os realizaram e a contribuição teórica dessas práticas experimentais, o objetivo concreto do exercício segue na perspectiva da base teórica e ideológica das políticas curriculares de contribuir com a instrumentalização técnica dos estudantes. Na Ciência, o fim da atividade prática experimental é fortalecer ou impulsionar o desenvolvimento de uma teoria, mas, na atividade educativa, a finalidade da prática experimental é corroborar com a práxis correspondente, que seria a Educação e não a Ciência em si.

A atividade prática “Experimento de Redi”, contribui também para o desenvolvimento de habilidades relacionadas à Competência 2 da BNCC- Pensamento científico, crítico e criativo, cujo desenvolvimento permite ao(à) estudante exercitar a curiosidade intelectual e utilizar as ciências com criticidade e criatividade para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e modificar ideias em função de variações do contexto (SÃO PAULOa, p. 18).

A prática experimental nas atividades educativas deve apoiar a transmissão e a assimilação dos conteúdos escolares vindos da Ciência, das Artes e da Filosofia. Mesmo que instrumentalização técnica e experimental seja objeto de conhecimento da educação, sua centralidade deveria ser dada na educação técnica e profissionalizante (MALANCHEN; SILVA, 2020), mesmo que o documento mencione brevemente o que deveria ser central: “[...] é importante que os(as) estudantes estejam sensibilizados a mergulharem na história da Ciência, ou seja, que compreendam que as discussões serão realizadas à luz de estudos científicos [...]” (SÃO PAULOa, 2020, p. 22).

O método de observação objetiva de Darwin, por exemplo, não foi diferente de muitos de seus colegas naturalistas. Todavia, como afirmam Mayr (2005) e Meyer e El-hani (2005), o método de narrativas históricas, necessário para o entendimento das relações naturais ao longo do tempo, enfrentou resistência por parte de muitos filósofos e cientistas. A experimentação esteve presente nos estudos de Darwin, mas, diferente de outras áreas das Ciências Naturais, como a física e a química, não se pode experimentar com acontecimentos biológicos do passado (MAYR, 2005).

Para a PHC, o ensino e a aprendizagem transformam as pessoas. A incorporação dos conhecimentos científicos ao indivíduo singular deve transformar qualitativamente a forma como enxergamos e lidamos com o mundo.

Esta transformação, gradual e perene, é que dá base para inferir que a educação escolar possui um papel indireto de transformação da sociedade.

A apropriação dos conteúdos escolares de Evolução deveria proporcionar formas mais complexas de conceber o mundo natural e a diversificação dos seres vivos, de forma a perceber o movimento histórico da natureza em sua objetividade. Essa concepção objetiva de natureza só seria construída a partir da aprendizagem de conceitos específicos que descrevem os caminhos históricos da formação das espécies, populações e comunidades em relação intrínseca com o ambiente. Para a PHC, com a aprendizagem de novos conceitos, novas concepções são formadas, o que, por sua vez, leva à necessidade de apropriação de outros conceitos. A dialeticidade do processo educacional pode ser percebida nesse movimento de criação de novas necessidades a partir das iniciais. Além disso, esse movimento também mostra que a aprendizagem de conceitos leva o desenvolvimento das maneiras de pensar, relacionar conhecimentos, de memorizar e de várias outras funções do psiquismo. Isto representa saltos qualitativos no desenvolvimento do pensamento dos alunos.

Todavia, o movimento de desenvolvimento dos currículos escolares tem seguido uma tendência que tem diminuído a relevância do ensino de conhecimentos científicos, artísticos e filosóficos, sobretudo na educação pública (SOUZA, 2018; CAMPOS, 2017; GIARETA, 2022; CASSALATE, 2007; MACHADO, 2019; LIPORINI, 2020; GALVÃO et al., 2019; DUARTE, 2013; 2016; SAVIANI, 2019; 2020).

Em suma, o Currículo Paulista considera a Educação Integral como a base da formação do estudante no Estado. Para além de trabalhar com os conteúdos escolares provenientes da Ciência, das Artes e da Filosofia, para o documento, os processos pedagógicos devem considerar, também, o desenvolvimento de princípios, atitudes, valores necessários para a vida social e desenvolvimento individual. Em suma, inferimos que, para os fundamentos teóricos do Currículo, a formação proporcionada pela educação escolar é confundida com a qualificação para o mercado de trabalho (com uma supervalorização desta última). Assim, o chamado ensino de habilidades e competências assume uma centralidade para proporcionar essa qualificação. O ensino de competências e habilidades é o resultado de uma síntese de ações

históricas que conformaram as referências oficiais e políticas educacionais do sistema de ensino brasileiro, sendo, assim, uma dimensão particular da proposta curricular. Essas ações possibilitaram, por um lado, inculcar na educação uma função de formação para o trabalho (técnicas e comportamentos) e, por outro, contribuir para assentar a ideia de tomar como função da Educação a manutenção do sistema econômico vigente.

O movimento histórico da própria Ciência Biológica (sobre as superações da teoria evolucionista da segunda metade do século XX) e da Educação (mudança epistemológica da primazia de conteúdos referenciados na qualificação para os setores produtivos) imprime uma possibilidade de desenvolvimento de formas de Ensino de Evolução com características contraditórias: o ensino dos conteúdos de Evolução levando em conta as ideias da PHC ou o ensino proposto pelo Currículo.

## **5.2. Fundamentos para uma dinâmica curricular para o ensino de Evolução Biológica**

Este subitem apresenta um esforço de pensar um ensino de Evolução por meio das ideias centrais da PHC e da categoria de dinâmica curricular (GAMA, 2015; GALVÃO et al., 2019).

Para isso, discutiremos questões acerca da dinâmica curricular que envolve o ensino de Evolução, a importância do conteúdo científico da biologia evolucionista e das formas de ensino, além da etapa escolar na qual ele possivelmente deve ocorrer.

A seleção dos conteúdos que irão compor o currículo e para o estabelecimento das melhores formas possíveis para o seu ensino não deve ser feito de forma aleatória. Assim, os autores (COLETIVO DE AUTORES, 2012; GAMA, 2015; GAMA; PRATES, 2020) estabelecem princípios teórico-práticos para essa seleção e didatização dos conhecimentos científicos, artísticos e filosóficos traduzidos em conteúdos escolares.

Os princípios para a seleção dos conhecimentos que compõem os currículos são a *relevância social* do conhecimento, sua *contemporaneidade*, a *objetividade* e o *enfoque científico*, bem como a *adequação às possibilidades* de ensino dos conteúdos às condições *sociocognoscitivas do aluno*, condições

estas que se transformam ao longo do processo de escolarização (COLETIVO DE AUTORES, 2012; GAMA, 2015; GAMA; PRATES, 2020). A ideia de objetividade e de enfoque científico como referência para selecionar os conteúdos que compõem um currículo abarca a concepção desses conhecimentos como verdadeiras explicações da realidade natural e social.

O processo de ensino se dá, historicamente, de maneira contraditória. Sendo assim, um aspecto vigente sobre o ensino escolar, sobretudo o ensino de ciências, é a cisão entre os conteúdos escolares e a visão de mundo contida neles – advinda das Teorias universais das ciências.

Para a PHC, a transmissão do conteúdo escolar é uma ação central no trabalho didático, e isso se relaciona com a concepção de currículo. Para a referida teoria pedagógica, os conteúdos escolares, advindos dos conhecimentos científicos, filosóficos, pedagógicos e artísticos, são instrumentos de exímia importância para nos relacionarmos com a realidade e, ao mesmo tempo, contemplar o polo genérico das pessoas - entendidos, nesse sentido, como instrumentos de compreensão da realidade. Cabe à escola a tarefa de socializar esse conhecimento, sobretudo com a classe trabalhadora, com a finalidade de ensinar conteúdos, conceitos e categorias que comporão a forma como os indivíduos lidarão com a realidade natural e social.

Reside na ideia de socialização dos conhecimentos a justificativa do porquê ensinar Evolução. A escola tem o papel de socializar os conhecimentos provenientes das ciências, sob a forma de conteúdos escolares e, por meio do ensino das teorias universais explicativas da sociedade e da natureza, mas por um eixo que revele as condições materiais e imateriais que essa socialização tem ocorrido historicamente.

Os conhecimentos científicos estão dispostos na prática social para serem apropriados; todavia, é na escola que essa apropriação possui finalidades objetivas e é mediada por profissionais. O conhecimento é um meio de produção historicamente expropriado da classe trabalhadora; o dever da escola é fazer com que os indivíduos se apropriem dos conteúdos escolares na intencionalidade de transformar as condições sociais.

A partir deste princípio, de relevância social para a seleção dos conteúdos que irão compor um currículo, a ótica para a importância do ensino de Evolução perpassa por apresentar os conhecimentos, as técnicas e os procedimentos

científicos humanos para a emancipação humana, e não reduzidos a meios para serem utilizados em projetos de vida individuais ou no exercício da profissão.

Mayr (2005) ressalta, nesse sentido, a magnitude do impacto do pensamento evolucionista de Darwin no pensamento social. Darwin e Wallace dispunham de diversas técnicas e procedimentos científicos que outros naturalistas já compartilhavam; inclusive, muitos experimentos de cruzamento de espécies domésticas de Darwin foram realizados no seu próprio jardim (PIOVEZAN, 2014), afinal, a seleção genética de espécies domésticas (plantas e animais) é uma prática que antecedia Darwin, tendo sido praticada por milhares de anos antes. Porém, os verdadeiros mecanismos genéticos e moleculares só seriam explicados no século XX.

Mesmo ainda sem uma explicação verdadeira sobre esses mecanismos da hereditariedade, quando a teoria sobre a geração da biodiversidade foi apresentada, no século XIX, o impacto na área foi sobre suas fundamentações filosóficas, propondo uma explicação materialista para os caminhos da vida, superando as lacunas que os pensamentos tipológicos e vitalistas ocupavam nas teorias naturalistas da época. Na prática social global, o pensamento evolucionista de Darwin foi responsável pela aceitação de uma explicação secular de mundo, provocando drásticas modificações na visão de mundo das pessoas (do senso comum) no século XIX (MAYR, 2005). Esse pensamento ofereceu uma explicação sobre a evolução por ramificação (descendência comum) e, ao mesmo tempo, a posição do ser humano no universo (evolução dos primatas); ele disseminou o pensamento populacional e, concomitantemente, de que o mundo estava evoluindo, e não permanecendo constante e controlado divinamente. Assim, desde a sua publicação, o pensamento evolucionista do *Origem das espécies* teve esse duplo papel na prática social: 1) mediar a prática dos cientistas e filósofos da área das insurgentes Ciências Biológicas; e 2) mediar a visão de mundo, não só desses indivíduos, mas da prática social global.

A concepção acerca da importância de se ensinar determinado conteúdo escolar para o Currículo Paulista é a de que os conhecimentos escolares importantes de serem aprendidos devem ter, necessariamente, alguma utilidade prática na vida dos estudantes. O documento estabelece isso como um princípio, que passa a definir quais conhecimentos escolares são importantes de serem

ensinados e as formas para tal; princípio que passa a direcionar, também, as Situações de Aprendizagem.

Na área de conhecimento Ciências da Natureza e suas Tecnologias da BNCC, Liporini (2020) destaca que os conteúdos escolares de Biologia são elementos de estímulo à sua aplicação na vida cotidiana, no trabalho e nas relações interpessoais. Para as propostas curriculares advindas da BNCC, como o Currículo Paulista, o conhecimento é algo a ser consumido pragmaticamente no seu dia a dia, utilizado como um apoio na resolução de problemas da vida cotidiana. Observamos a tradução desse conteúdo da BNCC no componente curricular das CNT no Currículo Paulista. A autora, apoiada em Rossler (2006), afirma que se trata de propor uma aprendizagem que possua alguma utilidade imediata no dia a dia, pois, sem esse pressuposto, “tratar-se-á de uma aprendizagem vazia de conteúdo e sem qualquer valor prático-funcional” (LIPORINI, 2020, p. 158). Dessa forma, o ensino dos conteúdos escolares nesta forma de desenvolvimento segue uma tendência de ensino que limita a importância do conhecimento à sua consumação imediata na prática social, como meio de adaptação ao mundo tal qual como ele se apresenta (DUARTE, 2015).

Em contrapartida, para a PCH, os conteúdos escolares devem ser apropriados de forma que eduquem indivíduos capazes de entender o processo histórico que envolve a produção e a apropriação dos conhecimentos científicos e a importância deste processo para a transformação da sociedade. O Ensino de Evolução deve contribuir diretamente para conferir uma explicação lógica, sistematizada, objetiva e natural da diversidade da vida; uma explicação que não seja metafísica, idealista, essencialista e, tampouco, religiosa/dogmática do mundo, da origem e da diversificação da vida. Segundo Rosa (2018, p. 194, **grifo nosso**)

[...] o fato de a Biologia evolutiva permanecer praticamente ausente no ensino básico (sendo trabalhada de forma pontual e não como fundamento e eixo dos conteúdos da Biologia funcional) faz com que o trabalho pedagógico no contexto das ciências da vida se limite a tratar apenas de um aspecto das dimensões do fenômeno, **deixando de lado o aspecto mais diretamente relacionado com a formação da concepção de mundo.**

As teorias em biologia evolucionista se baseiam em conceitos (MAYR, 2005, p. 109) que correspondem a mecanismos da realidade, tidos como dados do real. Conceitos como seleção natural, luta pela sobrevivência, sucesso reprodutivo, competição, hereditariedade, escolha da fêmea etc., sem a mediação necessária, podem ser aplicados de maneira errônea para ler fenômenos<sup>21</sup> cotidianos e imediatos. Esses conceitos não são tão genéricos para serem aplicados nos eventos cotidianos ou de qualquer exercício profissional, e as propostas para o ensino deles necessita de intencionalidades particulares e universais, não só singulares.

Por mais que o pensamento evolucionista medeie a visão que temos sobre certos eventos cotidianos<sup>22</sup>, a relevância do seu ensino na escola está no papel que esse pensamento tem de unificar a visão das pessoas sobre a natureza e seus mecanismos objetivos, afastando-se de concepções filosóficas já superadas na prática social. Tal abordagem permite proporcionar uma educação referenciada nas formas mais desenvolvidas e contemporâneas de explicação da realidade natural.

Para a PHC, a docência proposta pelas pedagogias vigentes deve ser superada, porque ela silencia sobre a realidade concreta da classe trabalhadora (DUARTE, 2015). Ao reduzir o ensino dos conteúdos científicos, filosóficos e artísticos pela escola, reduz-se drasticamente o acesso da classe trabalhadora a esses conhecimentos, aos meios para o desenvolvimento psíquico em suas formas mais desenvolvidas e a uma visão crítica sobre as condições sociais na sociedade dividida em classes.

Inerentemente a esses conhecimentos escolares de Evolução que a escola deve socializar, há concepções de mundo e de ser humano. A depender da sua forma de viabilização, essa relação entre os conteúdos escolares e as concepções de mundo podem ser invisibilizadas ou evidenciadas. O próximo subitem trata dessa questão.

---

<sup>21</sup> Ver sobre Darwinismo Social na Seção 3.

<sup>22</sup> Em Meyer e El-Hani, os autores mostram que os conhecimentos da biologia evolutiva podem ser utilizados para entender diversos fenômenos do nosso cotidiano, como compreender informações dos meios de comunicação acerca do HIV; ou entender o funcionamento dos medicamentos antibióticos e os riscos de seu uso indiscriminado.

### **5.2.1. Ensino de Evolução, Conteúdo de Evolução e a concepção de mundo que atravessa esses fenômenos**

Como visto no subitem anterior, o ensino de Evolução trata de conhecimentos e conceitos que possuem um certo grau de generalidade, e a proposta para seu ensino deve ter, no currículo e no trato metodológico, funções particulares e universais, e não só singulares. Isso significa que o motivo para o seu ensino não deve se limitar às necessidades imediatas do modo de vida do aluno, pois isso direcionaria o processo de ensino para o aluno empírico. Dessa forma, o ensino estaria suprimindo os motivos de aprendizagem do aluno empírico. Para a PHC, o ensino deve estar direcionado para o aluno concreto, um ensino voltado para as necessidades histórico-sociais dos alunos, condição esta que supera, por incorporação, as necessidades singulares do aluno empírico.

A discussão do Currículo sobre os motivos para a aprendizagem e os estímulos para tal centra-se nos princípios de preparação para a experiência no trabalho e nas metodologias ativas de ensino, respectivamente.

Como exposto no item anterior, para o trato com os conhecimentos de Evolução, o documento orienta que, no caderno, o aluno tem “questões que podem estimular a curiosidade do(a)s estudantes, a fim de que provoquem inquietudes que o(a)s levem a pesquisar mais sobre o assunto, com vistas a alcançar uma aprendizagem significativa” (SÃO PAULOa, 2020, p. 13). Segundo Malanchen e Silva (2020), a mudança fundamental para a vertente pedagógica do ensino de habilidades e competências ocorre em relação ao referencial a partir do qual seriam selecionados os conteúdos para o ensino: o referencial passa a ser não mais as disciplinas da Ciência, mas, sim, o da prática ou das “condutas esperadas” de quem querem formar.

Essas questões sobre estímulos nas atividades educativas, que parecem ser amplamente apontadas nos referenciais do currículo acerca da Educação Integral, afirmam a potencialidade que as metodologias que propõem investigações e pesquisas têm para “motivar” ou “estimular” o aprendizado. O objetivo por trás dessas discussões é a formação de sujeitos autônomos, capazes de construir as próprias formas de aprender. A PHC apresenta leituras e críticas sobre a motivação e os estímulos provocados por essas metodologias de ensino. Há, na atividade escolar de investigação, assim como em toda

atividade humana, motivos para serem realizadas, bem como um sentido para tal.

Como vimos, a motivação e o sentido podem ser reduzidos à realização prática da atividade ao invés de ser a apropriação dos conhecimentos escolares. A atividade encontra seu fim prático de “investigar”. Os motivos para realizar a atividade podem ser os motivos-estímulo ou os motivos geradores de sentido (GALVÃO et al., 2019). No entendimento sobre os motivos geradores de sentido, há uma relação consciente entre os motivos da atividade e os fins das ações. Isso significa que o objetivo da atividade de ensino e de aprendizagem de conhecimentos não se encerra nas ações de investigação e na aprendizagem. Ademais, nessas perspectivas sobre o ensino por investigação, pressupõe-se que os alunos já tenham consciência da importância dos conceitos científicos, sendo esse o motivo de aprender. Os motivos-estímulo, por sua vez, têm função impulsionadora, o que pode não gerar um sentido para a aprendizagem do conteúdo, mas, sim, o fim prático do exercício investigativo proposto.

Dessa forma, para os autores, é difícil afirmar a premissa de que colocar os estudantes diante de situações “desafiadoras” e que requerem investigação levaria necessariamente ao aprendizado de um determinado conteúdo escolar. Isso não significa que a PHC se coloque contra qualquer atividade de ensino investigativa ou considere que os estudantes sejam incapazes de se conscientizarem da importância do aprendizado dos conteúdos. Para esta teoria pedagógica, “o professor é quem dirige o processo educativo, cabendo-lhe criar os motivos da aprendizagem, gerar novas necessidades de compreensão acerca do real, para além da imediatividade da vida e da prática cotidianas” (GALVÃO et al., 2019, p.131).

Nos conteúdos escolares, a carência de sistemas conceituais de Evolução, relacionada aos limites do esquema explicativo lógico-formal e à hegemonia do pensamento idealista-religioso de mundo se entrelaçam e influenciam um ensino de conteúdos de Evolução isento de essência histórica: o ensino de Evolução não vai muito além da aparência fenomênica; não se alcança a totalidade nem a compreensão do fenômeno biológico em seu movimento histórico (ROSA, 2018). A consequência disso é justamente o ensino memorístico, fragmentado, sem sentido e desmotivador. As pessoas em formação não conseguem relacionar o que estão aprendendo com o movimento

histórico da sociedade e do conhecimento. Os conhecimentos se tornam insumos para treinar habilidades cognitivas inerentes ao processo de ensino de qualquer outro conteúdo. A consequência, em última instância, é a não incorporação dos conteúdos de Evolução na própria forma como concebemos a nós mesmos e o nosso entorno, e a impossibilidade de apropriar, para si, os conteúdos de Evolução.

A PHC considera que o papel do ensino dos conteúdos científicos, artísticos e filosóficos é fundamentar a concepção de mundo dos estudantes. No entanto, como a Educação se dá sob a luta de classes, que envolve uma luta ideológica, o ensino de Evolução se dá nesse contexto de disputa entre visões de mundo divergentes. Ensinar conteúdos tem recebido uma “adjetivação pejorativa” resumida na palavra conteudista (DUARTE, 2016, p. 94). Esta adjetivação “assume o pressuposto de que os conhecimentos podem ser acumulados na mente de um indivíduo sem que isso gere impactos significativos sobre sua prática social” (idem, p. 95) e nas suas funções psíquicas.

Para Duarte (2013), a educação escolar tem a função essencial de, através da apropriação dos elementos culturais historicamente produzidos pela humanidade, propiciar a construção de uma individualidade para si. O indivíduo em fase escolar passa a ter contato com os conhecimentos científicos, filosóficos e artísticos, sendo o trabalho educativo responsável por incorporar estes conhecimentos à individualidade dos alunos. Isso significa que a educação escolar tem uma potencialidade de transformar a forma como os alunos concebem o mundo, as relações pessoais e a si mesmos. Essa transformação de como ver os fenômenos sociais, naturais e a si depende diretamente dos novos conceitos e categorias que serão trabalhados na educação escolar, uma vez que serão ferramentas de mediação entre os indivíduos e o mundo. Assim, os indivíduos tomariam os conhecimentos, manifestações imateriais do que a humanidade tem de mais elevado, para lidar com os fenômenos do mundo.

Nesse sentido, o ensino de ciências oferece instrumentos do Gênero Humano (generalizações, lógica, teorias e conhecimentos) para lidar com o mundo natural e social ao entendê-lo na sua objetividade, na sua concretude. São formas humanas, pois são fruto do trabalho material e imaterial da humanidade. Numa perspectiva histórico-crítica, tanto as explicações científicas quanto as religiosas nascem com a humanidade e são assimiladas e

desenvolvidas por ela. São inerentes ao mundo humano, mas a Religião remete a um mundo não humano, ou pós-humano, o que Lukács (1966) denomina *transcendente*, ao passo que a Ciência pretende revelar o mundo material e imaterial **para** os humanos, sendo assim *imanes* à humanidade.

A lógica dialética nos permite perceber que os conhecimentos científicos e míticos são, ao mesmo tempo, matéria prima e produto para as explicações dos fenômenos naturais e sociais, ou seja, são **da** e **para** a humanidade, de forma a permitir uma compreensão de quem somos, de onde viemos e como nos relacionamos com o mundo. A Ciência oferece conhecimentos universais, por estar mais ligada à objetividade que à subjetividade, isto é, a Teoria Sintética da Evolução é a mesma em qualquer lugar do mundo, ao passo que a interpretação religiosa sobre a história natural e social não possui uma universalidade. O caráter *transcendente* da Religião coloca os indivíduos em prol de uma qualificação da relação com o mundo de forma a se preparar para o 'outro lado', ao passo que a Ciência faz o contrário, nos prepara para a vida em Humanidade. Por mais que conhecimentos científicos, como os relacionados às questões socioambientais, apontem para um futuro da humanidade, este futuro ainda é material, não mítico. Isso é importante na medida em que, hegemonicamente, tomamos os fenômenos como incompreensíveis, misteriosos, ou atribuídos a uma força superior.

A apropriação **para si** é incorporar esses conhecimentos na sua individualidade: na forma com que se concebe e se relaciona com o mundo. Não é 'apartar o Humano da natureza', mas perceber a contribuição histórica da Humanidade nas formas de conceber a natureza e seu movimento de forma objetiva (imane) - aspectos que compõem a concepção de mundo dos estudantes do ensino médio.

A Situação de Aprendizagem (SÃO PAULO<sup>b</sup>, 2020, p. 49) que expõem diretamente o conflito entre o Evolucionismo e outras concepções de mundo é sobre a temática de origem da vida, situada no Caderno do Professor (SÃO PAULO<sup>a</sup>, 2020, p. 11), (SÃO PAULO<sup>b</sup>, 2020), as orientações para os docentes propõem

[...] que abra novo espaço para uma breve discussão e comente sobre o fato de que **existem diversas explicações (e especulações) a respeito do assunto**. Diferentes civilizações e culturas vêm tentando

dar respostas para essas perguntas, buscando formas de respondê-las, tanto do ponto de vista mítico quanto científico [...]. [...] é importante apresentar aos(às) estudantes o objetivo desta discussão, que é trazer à luz os estudos científicos relacionados ao assunto [...]. [...] faz-se necessário dialogar sobre crenças e mitos com o objetivo de esclarecer que estão no âmbito da individualidade, para o qual não há discussão possível. Contudo, a ideia é olhar para a vida como um processo evolutivo, a partir dos estudos científicos (SÃO PAULOa, 2020, p. 12, **grifo nosso**).

Para a fundamentação teórica do currículo, esses entendimentos acerca da origem da vida e da diversificação das espécies convivem harmoniosamente no pensamento dos indivíduos, na condição de saberes, que serão acessados e relacionados pelo indivíduo de acordo com a necessidade. Um dos contextos em que o indivíduo é convocado a acessar aspectos de uma visão de mundo científica é na escola. Assim, durante as aulas, os alunos escolhem ter uma concepção de biodiversidade mediada pelos conhecimentos científicos. Todavia, nos espaços sociais privados, como em casa ou no círculo de amigos, ele é chamado para acessar saberes de uma concepção mítica de diversidade dos seres vivos. Dentre todos esses aspectos, cabe-nos pensar quais conhecimentos (ou saberes) correspondem ao que acontece, de fato, na realidade. É nesse sentido que a PHC afirma a importância de ressaltar a objetividade dos conhecimentos científicos.

A concepção dialética sobre a construção do conhecimento pelo indivíduo não pode admitir essa ideia de convívio harmonioso entre ideias no ideário do indivíduo. Os conhecimentos, ou saberes, míticos e evolucionistas compõem concepções conflitantes da origem e da diversificação da vida, com gêneses em bases conflitantes e com explicações conflitantes. Para uma perspectiva dialética, no pensamento humano, o conflito entre as duas concepções de mundo contraditórias deve gerar um movimento de superação em direção a uma síntese. Para a fundamentação teórica do currículo, a contradição entre duas concepções conflitantes tem como resultado a fragmentação e a sedimentação dessa contradição no pensamento do educando. O caráter materialista e histórico da PHC aponta que essa síntese deve ser capaz de explicar a realidade natural em sua forma objetiva, materialista, histórica e dialética. No ensino de Evolução, a superação de uma concepção de mundo fragmentada deve ser um dos parâmetros a ser discutido.

As Situações de Aprendizagem acerca da origem da vida parecem conceber que, não só no ideário dos indivíduos, mas também na prática social, as concepções de mundo religiosa e evolucionista convivem harmoniosamente. Por mais que o currículo procure construir, por meio dessa Situação de Aprendizagem, um diálogo de alteridade, não é ingênuo afirmar a hegemonia do mito da criação judaico-cristã, instituída historicamente “a ferro e fogo” no ideário social. Um outro aspecto são os conflitos sociais que surgem a partir do tensionamento de crenças divergentes. Vemos, assim, que os mitos da criação não estão dispostos linear e harmonicamente na prática social, além de fundamentar ações político-ideológicas que limitam<sup>23</sup> o Ensino de Evolução. E quem sai mais prejudicada é a classe trabalhadora.

A forma como o currículo organiza os conhecimentos escolares deve promover o desenvolvimento do estudante, contribuindo para que ele passe de uma concepção “fragmentária, incoerente, desarticulada, implícita, degradada, mecânica, passiva e simplista a uma concepção unitária, coerente, articulada, explícita, original, intencional, ativa e cultivada” da realidade natural, promovendo condições para superações de condições “do senso comum à consciência filosófica; da síntese à síntese; do pensamento empírico ao pensamento teórico, da aparência à essência, da pseudoconcreticidade ao concreto” (GAMA; PRATES, 2020, p.70). Estes são aportes da PHC, baseados na análise materialista, histórica e dialética do processo de aquisição e construção do conhecimento pelo indivíduo, resgatados por autores da abordagem crítico-superadora na Educação Física e tomados como princípios para a organização curricular.

A visão de mundo dos estudantes pode ser constituída a partir de bases contraditórias, cabendo ao trabalho educativo enriquecê-la e sistematizá-la por meio da apropriação de determinantes provenientes dos conhecimentos escolares. Os conhecimentos historicamente acumulados sobre a evolução humana apontam um aspecto central que é o papel da cultura nessa evolução. É neste sentido que o ensino de Evolução pode contribuir para a formação de uma visão de ser humano (elemento de uma visão de mundo) mais próxima às fundamentações teóricas da PHC.

---

<sup>23</sup> Ver Seção 3.

Partindo do pressuposto de que a visão de ser humano dos estudantes apresenta elementos míticos, científicos, religiosos e subjetivos, o papel do ensino de Evolução é o de atuar no movimento de superação destas contradições em direção a uma visão de ser humano derivada de explicações verdadeiras e universais sobre a realidade natural e social. Uma visão de ser humano como um dos elementos centrais da visão de mundo dos estudantes deve ser comprometida com a objetividade da Ciência, uma vez que o ensino de Evolução está situado na área de CNT, no currículo e, tradicionalmente, na área acadêmica de Educação Científica. A objetividade está ligada à ideia de verdade: a correspondência do conhecimento com a realidade que ele pretende explicar. Esta é a mediação necessária que os conteúdos escolares de Evolução devem permitir, a de fazer com que os estudantes passem de uma visão caótica da Evolução humana para uma visão sintética dela, na tentativa de contemplar princípios curriculares ligados à objetividade e ao enfoque científico do conhecimento (GAMA; PRATES, 2020; COLETIVO DE AUTORES, 2012; GALVÃO et al., 2019).

Para a PHC, a escola tem o papel de mediar o movimento de superação do saber espontâneo e da cultura popular em direção ao saber sistematizado e à cultura erudita, de forma a enriquecê-los e possibilitar-lhes a apropriação de novas formas de pensar esses saberes espontâneos (SAVIANI, 2011). A questão não é negar a cultura popular ou os saberes experienciais e cotidianos dos alunos, mas atentar ao fundamento de que, ao final da prática educativa, o ponto de chegada seja qualitativamente diferente do ponto de partida (SAVIANI, 2011; GALVÃO et al., 2019).

Rosa (2018) afirma que o evolucionismo é, em si, uma concepção de natureza (e, em consequência, de mundo). A autora justifica: i) a concepção de natureza sofreu uma profunda mudança (quicá revolucionária) após as proposições de Darwin e Wallace, pois se colocou no movimento histórico de afastar a concepção de ser humano, de natureza, de diversidade etc. de visões de dadas correntes filosóficas (a idealista, por exemplo) e religiosas de mundo – sobretudo a Cristã, hegemônica na Europa da época.

Nesse sentido, os conhecimentos escolares de Evolução são capazes de explicar, por meio da mediação do ensino e dos princípios para sua organização no currículo, ferramentas conceituais que explicam os mecanismos naturais

objetivos que permitiram o desenvolvimento e complexificação da morfologia, da fisiologia e da genética dos seres humanos (seleção natural, anatomia e embriologia comparada, evidências da evolução, história dos hominídeos etc.).

Para a PHC, os conceitos e categorias teóricas são representações da realidade objetiva que, no plano do pensamento dos educandos, se transformam em instrumentos para a compreensão da realidade. Isso significa que o ensino deve permitir que, por meio da apropriação dos conhecimentos escolares, os alunos aprofundem seus conhecimentos acerca da realidade natural e social. Assim, empreende-se um movimento que vai da síncrese (uma visão caótica do todo) à síntese (uma rica totalidade de determinações e relações numerosas do todo), por meio de abstrações advindas das ciências, da arte e da filosofia. No próprio currículo analisado podemos encontrar algumas potencialidades para a construção de aspectos de uma visão de histórico-social do ser humano por meio dos conhecimentos científicos.

A depender da forma com que ensinamos Evolução, há uma grande potencialidade de construção de uma concepção histórico-social dos seres humanos. O pensamento evolucionista de Darwin proporcionou uma visão sobre a posição do ser humano no universo (MAYR, 2005). A teoria da descendência comum de Darwin e Wallace teve uma acentuada aceitação por parte dos naturalistas da época, mas ela levou a uma conclusão muito desagradável para a sociedade vitoriana: o fato de que seres humanos possuem ancestrais comuns com outros animais, mais especificamente, com os primatas. Do ponto de vista estritamente biológico ou zoológico, os seres humanos nada mais são que macacos especialmente evoluídos. Para Mayr

Tornou-se óbvio em anos recentes que, num estudo filosófico relativo a seres humanos, como **a natureza** da consciência, da inteligência e do altruísmo, não se pode mais ignorar a origem dessas capacidades humanas em nossos ancestrais antropóides. Isso é verdadeiro, ainda que, por evolução, a humanidade tenha adquirido muitas características e capacidades únicas (MAYR, 2005, p. 103, **grifo nosso**).

Mayr faz essas afirmações baseado em estudos evolucionistas dos primatas, que geraram resultados mostrando uma similaridade genética de 98% entre seres humanos e chimpanzés. Por meio da anatomia animal comparada, estudos das estruturas morfológicas, fisiológicas e genéticas do ser humano e

do chimpanzé puderam nos mostrar a evolução da base material da consciência, do pensamento, dos sentimentos etc.

Com essa base material, o salto evolutivo do ser humano foi devido à socialização dos modos de vida, dos símbolos, dos signos e dos produtos do *Trabalho*, mostrando que a evolução humana dependeu de aspectos culturais para ocorrer. O próprio Currículo Paulista tem esta concepção sobre a necessidade de se entender o imbricamento entre evolução humana e o desenvolvimento da cultura humana. No caderno do professor, uma Situação de Aprendizagem solicita que os alunos respondam às questões a seguir:

1. Por que o comportamento cultural é tão importante para os seres humanos? Evolutivamente, como e por que se desenvolveu?
2. A cultura é um simples reflexo de nossa inteligência? Desenvolveu-se automaticamente? Tem relação com o aumento da caixa craniana?
3. Qual o papel da cultura em nossas vidas?
4. Para responder como nós somos fisicamente e qual ou quais as relações existentes entre características biológicas e desenvolvimento cultural, realize a atividade proposta no quadro a seguir.

Figura 11 - Situação de Aprendizagem "Cultura e Evolução" (SÃO PAULOa, 2020, p.16) (SÃO PAULOb, 2020, p.54)

Em uma das oito Situações de Aprendizagem sobre a evolução humana, o documento orienta mediar o ensino de evolução humana com conceitos de “cultura, arte, desenvolvimento intelectual, entre outras” e, ao mesmo tempo, “ênfasis a origem do bipedismo e demais adaptações e comportamentos associados”, por exemplo (SÃO PAULOa, 2020, p. 14-15).

Elementos relativos ao imbricamento entre evolução humana e o desenvolvimento da cultura humana podem se tornar componentes de uma concepção histórico-social de ser humano. A potencialidade desta forma de se ensinar a evolução humana é conferir aos estudantes uma noção do papel deles no decurso da história. Para a concepção materialista e histórica, a história humana segue sendo feita pelos próprios humanos, de maneira contraditória, mas ela não é acabada e estática. Assim, o mundo e os seres humanos estão se desenvolvendo (ou evoluindo), natural e socialmente. As relações sociais que construímos nesse processo histórico de “evolução cultural” são passíveis de serem criticadas, uma vez que, diferente do aparato biológico, elas foram construídas pelos humanos e são controladas por eles também. E isso até pode

influenciar a evolução da nossa espécie/população, que segue correndo de acordo com a biologia evolucionista (MAYR, 2005).

Todavia, para alguns autores, no movimento de estabelecimento de referências teóricas para os currículos da última década, assuntos de base transcendente ao mundo material têm ganhado bastante espaço nesses documentos a partir da afirmativa de inclusão, respeito às diferenças e às subjetividades (MACHADO, 2019). Essas referências têm um fundamento no forte ceticismo com a Ciência, o qual tem se estabelecido no ideário social, que podem afastar os estudantes de uma concepção científica da evolução dos seres vivos e de uma noção histórico-social do ser humano.

Para Machado (2019, p. 77-78), esse ceticismo, unido à questionável equalização do conhecimento científico com o não científico, abre espaço para conceber os conhecimentos científicos “não como conhecimento universalmente válido sobre o mundo, mas um construto particular ou étnico da sociedade ocidental, um impulso imperialista do iluminismo de impor sua verdade e sua racionalidade particulares ao mundo não-ocidental”. A apropriação histórica da Ciência pela burguesia e seus interesses escusos à classe trabalhadora não entram nessa conta. Ocorre uma dissolução da ideia clássica de verdade, uma vez que a verdade é ficção, invenção, criação ou apenas mais uma questão de ponto de vista, substituindo a análise rigorosa da Ciência, com aportes sobre relações sociais, por teorias que não trabalham com distinções, que falam em abstrato dos conhecimentos científicos e técnicos e etnificam a racionalidade como responsável pelas tragédias humanas (MACHADO, 2019).

Para a PHC, a problemática não é falar ou mostrar que, de fato, existem diversas maneiras de explicar a origem da vida. No entanto, no ímpeto de se enquadrar na ideia de que a ‘a ciência não explica tudo’ e de que ela não é ‘imparcial’ (ou que não é a forma mais desenvolvida dentre às demais – mística/religiosa/subjetiva etc.), fazem uma crítica à Ciência que não cabe a ela. O que queremos dizer é que a crítica de que a ciência falhou em explicar o mundo por ser parcial e abstrata etc. é uma base teórica que desconsidera a historicidade, a ontologia e as contradições na produção científica, na sua apropriação pelo capital.

O misticismo está em alta. Anacronicamente, a formação provinda estritamente da experiência cotidiana, os conhecimentos ditos não-ocidentais e

as terapias pseudocientíficas têm ocupado um latifúndio no ideário social em detrimento do conhecimento científico historicamente desenvolvido. Dessa forma, estes aportes sobre a equalização dos conhecimentos aos não-científicos (ou identitários, tradicionais, esotéricos) se tornam altamente sedutores tanto para os educadores quanto para os alunos e alunas, fazendo com que haja uma alta aceitação acrítica desses conhecimentos na educação básica, sobretudo no ensino de Ciências e Biologia. Para Machado (2019, p. 88), o principal impacto disso é a defesa ferrenha de que “[...] a escola é o lugar das trocas, dos conhecimentos tácitos, que dizem respeito à realidade imediata dos alunos”, secundarizando “o papel precípua da educação que é transmitir conhecimentos sistematizados”, com o objetivo de socialização das melhores formas possíveis de entendimento sobre a realidade natural e social, numa perspectiva de emancipação da classe trabalhadora.

O evolucionismo é, em si, uma concepção de natureza (ROSA, 2018) e oferece condições para o desenvolvimento de uma concepção histórico-social do ser humano. Estes são aspectos imprescindíveis para a construção de uma visão de mundo cientificamente referenciada. A forma como ele será ensinado deve garantir que não ocorra uma cisão entre os conhecimentos e a visão de mundo dos educandos.

### **5.2.2. Ensino Médio e o ensino de Evolução**

O ensino de Evolução Biológica está historicamente situado no ensino médio, desde as suas primeiras proposições, nos anos 1950, até o currículo analisado nesta pesquisa (2020-2021). Para a abordagem crítico-superadora, em sincronia com a PHC e com Psicologia histórico-cultural, o Ensino Médio situa-se no quarto ciclo de escolarização. Segundo Melo e Prates (2020), os ciclos foram elaborados no sentido de garantir a adequação dos conhecimentos às possibilidades sócio cognoscitivas do aluno baseadas na periodização histórico-cultural do desenvolvimento psíquico dos indivíduos ao longo da vida social.

O quarto ciclo de escolarização (COLETIVO DE AUTORES, 2012) é o ciclo em que os estudantes de fato se encontram no Ensino Médio, geralmente com idades entre 14 e 17 anos. Para Melo, Lavoura e Taffarel (2020), é possível

explicar a correspondência desse ciclo com o processo de desenvolvimento e a sistematização lógica do conhecimento. Nessa fase do processo de escolarização, os indivíduos encontram-se no período da adolescência e, ao final desse período, entram na fase de transição para a vida adulta. A atividade profissional/estudo é a atividade-guia principal que promove o desenvolvimento sociocognitivo dos estudantes nessa fase. Os autores consideram que, nesse período, os motivos que levam os estudantes à realização das atividades-guias são dois: a preparação para o trabalho profissional e o interesse pelo significado do conhecimento científico.

Ao final do ciclo, espera-se que os estudantes tenham alcançado a “formação da autoconsciência e do autodomínio do comportamento, o desenvolvimento de sua individualidade para si e de sua concepção de mundo” (MELO; LAVOURA; TAFFAREL, 2020, p. 130). Espera-se, além disso, que eles tenham condições para estabelecerem uma relação consciente de si com o modo de vida que o circunda, na perspectiva de transformá-lo mediante os motivos sociais que o fazem agir.

Para Gama e Prates (2020), no ensino médio a escola deve possibilitar o entendimento sobre os objetos de estudo, superando pseudoconceitos em direção ao conhecimento científico, de forma a apreender as características fundamentais deles, se afastando das explicações do senso comum sobre a realidade natural e social. Assim, os estudantes poderão perceber, compreender e explicar as propriedades comuns e regulares dos objetos em questão, colocando-os em contato com a “regularidade científica e adquirir algumas condições objetivas podendo ser produtor de conhecimento científico, caso seja submetido a atividade de pesquisa” (COLETIVO DE AUTORES, 2012 *apud* GAMA; PRATES, 2020, p. 71).

No Currículo Paulista, o ensino de Evolução está reduzido a uma Unidade Temática do 3º ano no 3º e no 4º bimestre. Dependendo da abordagem, o ensino de conceitos das teorias evolucionistas se limita ao famigerado ensino conteudista, memorístico ou engessado. Isso porque os conceitos da biologia evolucionista perpassam por todas as disciplinas dentro das Ciências Biológicas.

As habilidades selecionadas pelo currículo para serem desenvolvidas nesta etapa escolar, referentes ao ensino de Evolução Biológica são: identificar, interpretar e inferir (ver Figura 8). São as mesmas habilidades selecionadas para

a etapa anterior, o Ensino Fundamental, que corresponde aos três primeiros ciclos de escolarização. Tanto no Primeiro Ciclo, quanto no Segundo, dentre as habilidades a serem desenvolvidas, intermediadas pelos conteúdos escolares, a identificação dos dados da realidade está listada. Todavia, o terceiro ciclo, correspondente aos anos finais do Ensino Fundamental, já envolve a habilidade de superação da identificação em direção ao aprofundamento dos dados da realidade. Já o quarto ciclo, o Ensino Médio, tem o propósito de possibilitar o estudante aprofundar a sistematização do conhecimento. A explicação teórica é a aprendizagem primada nesta fase escolar.

Meyer e El-Hani (2005) e Mayr (2005)<sup>24</sup> afirmam que é possível enxergar, nas Ciências Biológicas, uma unidade entre a biologia “das causas próximas” e a biologia das “causas distantes”. Existem dois tipos de mecanismos básicos de explicação para os fenômenos biológicos. Eles podem ser explicados em termos de mecanismos que atuam em escalas temporais próximas e distantes de sua ocorrência. Diante da explicação de um fenômeno biológico, como, por exemplo, o porquê da existência de uma determinada estrutura do corpo de um vertebrado, podemos concentrar nossa atenção sobre as causas que atuam em um tempo próximo à formação dela. Sua estrutura, ocorrência na população, funções específicas, constituição material, genes e proteínas ligados à sua formação, por exemplo, são determinantes de dada estrutura em uma escala temporal próxima à sua ocorrência (MEYER; EL-HANI, 2005). Para os autores, disciplinas como a Bioquímica, a Biologia Molecular e a Ecologia são exemplos da biologia das “causas próximas”. A biologia evolutiva, então, estaria centrada em procurar explicações do porquê de dada estrutura ser de determinada forma, mas em uma escala temporal distante da ocorrência da estrutura, por meio da investigação de mecanismos que operaram no passado. Para o entendimento nessa perspectiva, a biologia evolutiva deve superar, por incorporação, os conhecimentos da Biologia das causas próximas em direção a uma explicação da totalidade do fenômeno, abarcando as dimensões histórica e contextual daquela determinada estrutura no organismo.

Ao traduzir esses aspectos para o ensino, podemos inferir que os estudantes poderão ter contato com conhecimentos da biologia evolutiva ao

---

<sup>24</sup> Mayr as define como biologia funcional e biologia evolutiva, respectivamente.

longo de todo o ensino médio, uma vez que eles perpassam por todo o conteúdo disciplinar da Biologia. O currículo, inclusive, na Situação de Aprendizagem “Os Processos de Evolução e a Seleção Natural” (SÃO PAULOa, 2020, p. 28-29) aponta a importância de ter abordado questões evolutivas no ensino de genética, e orienta, também, a relembrar conteúdos da genética para mediar a resolução da Situação. No entanto, são inserções pontuais nas orientações para os docentes.

Para Netto (1997), apoiado em Marx, a realidade é um complexo de complexos. Todo o fenômeno da realidade possui, distintamente, uma estrutura, sua gênese e seu desenvolvimento. A tentativa de explicar o fenômeno deve levar essas dimensões do fenômeno em perspectiva. O enfoque do ensino na Biologia das causas próximas, que também pode ser denominada como biologia funcional (MAYR, 2005), pode não ser o suficiente para explicar um fenômeno biológico como complexos de complexos, pois está lidando com apenas uma das dimensões do fenômeno, que é a estrutura – além do desenvolvimento, porém restrito a uma escala temporal muito próxima do fenômeno, portanto, mais relacionada com sua dinâmica de funcionalidade do que com seu desenvolvimento. É preciso tentar buscar explicações sobre sua gênese e desenvolvimento ao longo do tempo geológico, que é um terreno da biologia evolutiva. Para Marx, nesse sentido, a tentativa de explicação seguiria uma pesquisa diacrônica (gênese e desenvolvimento) e, simultaneamente, uma pesquisa sincrônica (estrutura e função) (NETTO, 1997):

Segundo Marx, para captar a aparência, para sinalizar o conjunto de processos de um fenômeno não é necessário nenhuma pesquisa. Basta mirá-la, basta verificá-la, basta constatá-la. Em Marx, a aparência não é descartada, não é secundarizada, mas ela tanto revela quanto oculta a essência. Onde, partir da aparência significa partir da factualidade para localizar processos que remetem a novos dados, que remetem a novos processos e que, portanto, permite, numa viagem regressiva, num caminho de volta, retomar aquela mesma factualidade que foi o ponto de partida inicial e encontrar nela, retirando da sua processualidade, os traços que a particularizam. (NETTO, 1997, p. 81).

A ideia de explicação do fenômeno biológico, mediada pelas categorias de eixo sincrônico e diacrônico, nos leva a inferir que o ensino de qualquer conteúdo, em cada Unidade Temática da Biologia, dentro do componente curricular da área das CNT do Currículo Paulista, ou seja, o ensino das disciplinas que compõem a Biologia, tem por orientação o ensino dos fenômenos

biológicos em sua dimensão sincrônica específica. A história de desenvolvimento da disciplina de Biologia no ensino médio nos mostra que, nas suas primeiras conformações, o ensino de Biologia se concentrava nos conteúdos da Zoologia, da Botânica, da Biologia Geral (conhecimentos da Citologia, da Genética e da fisiologia humana), da Mineralogia e da Geologia. Assim como nas Ciências Biológicas, os conhecimentos da biologia evolutiva chegam à área de ensino com uma perspectiva de unificação dos conhecimentos científicos biológicos, como conhecimentos que estruturam a Biologia e ordenam seu ensino, evidenciando uma coerência nas relações existentes entre os organismos. Porém, até a atualidade, os conhecimentos da biologia evolutiva, no currículo, estão nos últimos bimestres do ensino médio. A consequência disso é que o ensino de todo o conhecimento biológico que o currículo indicar, antes do 3º e 4º bimestres do 3º ano, pode ficar sem a mediação dos conhecimentos da biologia evolutiva, concentrando o ensino dos fenômenos da Biologia apenas nas suas dimensões sincrônicas.

Todavia, a dimensão diacrônica de todos os fenômenos biológicos ensinados é composta por conhecimentos da biologia evolutiva. Por exemplo, ao estudar a estrutura do sistema respiratório dos peixes Condrictes, objeto da Zoologia, o ensino pode focar nas estruturas e funções desse sistema (biologia funcional) e as possíveis circunstâncias históricas que conformaram esse sistema como ele está hoje em dia (biologia evolutiva). Assim, abrem-se possibilidades para se pensar em um ensino de Evolução ao longo de todo o ensino médio, e não só no final do terceiro ano; fazendo isso por meio de sucessivas aproximações com os conhecimentos da Evolução, fazendo as mediações necessárias com os outros conhecimentos da Biologia, na tentativa de compreender e explicar as propriedades comuns e regulares do fenômeno em questão, por meio da ótica científica. Todavia, esse ensino deve ser intencional, de forma a não creditar uma “aprendizagem acidental” de conhecimentos da Evolução, como afirma Bizzo (1991). Para o autor, o ensino de evolução precisa proporcionar um enfoque evolutivo sobre todos os fenômenos biológicos, porém, o ensino precisa ser intencionado.

Uma experiência de organização curricular em SP no fim da década de 1990 seguiu o ordenamento da sequência de abordagem das divisões e filós estudados de acordo com sua complexidade. De acordo com Bizzo (1991), a

premissa dessa organização foi estabelecer uma estratégia que teria como resultado tanto a aprendizagem específica (Botânica, Zoologia etc.) como uma “aprendizagem accidental”: o aluno também estaria aprendendo Evolução. Porém, para o autor, os resultados foram desastrosos.

A organização dos conteúdos do currículo pode influenciar a forma como os estudantes organizam o conhecimento no pensamento. Esta organização baseada na complexidade não reflete a realidade objetiva. Como o próprio currículo traz nas orientações para mediar uma Situação de Aprendizagem sobre a definição de Evolução biológica,

[...] é importante orientar as observações do(a)s estudantes de modo que percebam que a imagem indica um processo de evolução unidirecional, onde um ser se “transformaria” em outra espécie, o que não condiz com os estudos e evidências existentes sobre evolução e, especificamente, sobre evolução humana, diferente do que demonstra a imagem seguinte, que traz uma representação que contempla os conhecimentos científicos a respeito da origem e evolução dos primatas, grupo biológico ao qual, nós seres humanos pertencemos (SÃO PAULOa, 2020, p. 10).

Para Galvão e colaboradores (2019), é preciso que os profissionais da educação, sobretudo os professores, partam de uma concepção ampliada de eixo e dinâmica do ensino. Nesse sentido, pensar o ensino de Evolução em todas as etapas do ensino médio é pensar um enfoque evolutivo no ensino de todos os conteúdos da disciplina de Biologia de forma sistematizada e intencional - considerando o ensino de Evolução como um eixo de organização curricular e trato dos conhecimentos biológicos. Dessa forma, para os autores, poderá se efetivar o ato de ensinar como processualidade, o que demanda sucessivas aproximações com o objeto de ensino. Estas aproximações devem dialogar com as condições sociocognitivas dos estudantes em cada período de desenvolvimento do seu psiquismo e da etapa escolar. Dessa forma, o ponto de partida é a representação caótica do objeto de ensino que, por meio de sucessivas análises e sínteses, começa a apresentar determinações mais simples e imediatas (dimensão sincrônica), possibilitando a descoberta do conjunto das relações dessas determinações, a origem do objeto, suas relações contraditórias e suas contínuas transformações (dimensão diacrônica), permitindo, assim, a concreção do objeto no pensamento, tendo-o como ponto de chegada, porém, rico em determinações.

Outro aspecto que pretendemos discutir neste item é a relação que o currículo estabelece entre o sujeito do ensino médio e os objetivos que estes sujeitos estabelecem para a etapa escolar. Para o Currículo Paulista, o sujeito do ensino médio considera que o ensino médio é composto por “Juventudes” que constituem um conjunto heterogêneo, com diferentes parcelas de oportunidades, dificuldades, facilidades e poder nas sociedades. A contradição aí parece óbvia, mas é preciso torná-la explícita. Por mais que a ideia de ascensão social pelo trabalho e esforço individual, no contexto do capitalismo, seja amplamente criticada e demonstrada como uma falácia clássica, a proposta curricular para o ensino médio parece manter suas bases neste ideal. Todavia, a matriz das competências denota abertamente quais habilidades e competências querem promover e onde as pessoas irão utilizá-las. Mas isso não está ligado às necessidades de formação das pessoas ou à melhoria das suas condições sociais, mas, sim, ao que o mercado de trabalho capitalista demanda. Ainda mais quando estamos falando da escola pública.

A formação e a qualificação confundem-se nessas propostas didáticas. A socialização de conhecimentos científicos, artísticos e filosóficos é reduzida e passa a dar lugar a uma educação profissionalizante, qualificadora, de forma a responder as exigências de “novos arranjos da vida econômica e da produção” (GIARETA, 2022, p. 352). Assim, há uma valorização desproporcional de matrizes tecnológicas e centralidade das estratégias gerenciais, fazendo com que o autor denote, na relação educação-trabalho, a intencionalidade pedagógica de preparação das pessoas para a sociabilidade dentro das relações capitalistas.

Assim, há nesta proposta curricular uma racionalização capitalista do trabalho, dos conhecimentos científicos e da tecnologia. Em outras palavras, as concepções de trabalho, de mercado de trabalho, das demandas da sociedade e da função da educação são pressupostas a partir das relações capitalistas. Dessa forma, dentre os objetivos educacionais, há o de formar trabalhadores com a capacidade de abstração, polivalentes, flexíveis e criativos, dotados de comportamentos flexíveis que lhes permitam ajustar-se às condições de uma sociedade em que as necessidades de sobrevivência não estão garantidas (SAVIANI, 2020). Portanto, a própria função dos processos educacionais deve

se voltar para a adaptação dos trabalhadores para novas competências e comportamentos adequados ao mercado (GIARETA, 2022, p. 348).

Para a PHC, no ensino médio, a superação necessária a ocorrer é a da relação entre *Homem e Trabalho*. Para os aportes teóricos da Psicologia histórico-cultural, a principal atividade-guia que se relaciona com os motivos de aprendizagem e com a fase de desenvolvimento sociocognoscitivo na Adolescência, na fase do ensino médio, é a atividade profissional. O estudante desta etapa deverá enfrentar a contradição que, no modo de vida burguês, se expressa pela relação entre capital e trabalho assalariado, entre desenvolvimento das forças produtivas e relações sociais de produção (GAMA; PRATES, 2020). É preciso tornar, como eixo norteador da organização curricular, a superação das contradições do modo de vida capitalista, de modo que no ensino fundamental permita-se a superação da contradição entre o homem e a sociedade; que o ensino médio permita a superação da contradição entre o homem e o trabalho; que o ensino superior permita a superação da contradição entre o homem e a cultura; e a educação infantil permita a superação das contradições entre homem natureza e homem cultura.

Como fundamento teórico da PHC, a educação pode mediar os processos de luta pela superação do trabalho alienado capitalista, conceito esvaziado de conteúdo na forma colocada pelo Currículo analisado nesta pesquisa.

## 6. Considerações Finais

O movimento de desenvolvimento dos currículos escolares nas últimas décadas segue uma tendência de redução do ensino de conhecimentos referenciados na Ciência, movimento este fortemente influenciado por perspectivas teórico-ideológicas neoliberais e pós-modernas. Frente a esta tese, este estudo pretendeu revelar e discutir as principais determinações deste movimento, que conformam a organização e a abordagem do ensino de Evolução. A tese defendida por esta pesquisa é a de que, no contexto da política curricular do estado de São Paulo, as proposições curriculares elaboradas na última década e pautadas em princípios e fundamentos neoliberais, limitam o potencial do Ensino de Evolução Biológica em vários aspectos, com destaque para a construção de uma concepção histórica da natureza, da biodiversidade e do Ser Humano; e para o acesso aos conhecimentos historicamente sistematizados pelas Ciências Biológicas acerca da biologia evolutiva.

O material empírico analisado foi o Currículo Paulista para o Ensino Médio (SÃO PAULO, 2020), sua versão preliminar de 2021 e suas bases teóricas; e as proposições didáticas presentes em seus materiais de apoio (SÃO PAULOa, 2020; SÃO PAULOb, 2020).

Para a análise e a discussão dos princípios pedagógicos do Currículo, utilizamos os aportes teóricos e metodológicos da PHC em articulação com a Psicologia histórico-cultural e a categoria de dinâmica curricular. A superação do modelo de sociedade baseado na exploração do trabalho e na conformação das subjetividades à adaptação das relações sociais e de produção capitalistas é a ideia central para a intencionalidade pedagógica defendida nesta pesquisa. Além disso, a perspectiva de aliança dialética entre o ensino, a aprendizagem de conteúdos escolares e a construção de uma concepção de mundo é a determinação que se destaca nas propostas de ensino de Evolução sob a ótica da PHC. Isso devido à potencialidade que a organização, a sistematização, a seleção e a abordagem do ensino de Evolução possibilitam para a construção de uma concepção de natureza, de ser humano, de desenvolvimento social e natural referenciada na Ciência e na realidade concreta. A depender da Forma e do Conteúdo selecionados para o ensino de Evolução, podem-se abrir possibilidades para pensar a construção de uma concepção de mundo natural e

social e suas possibilidades de transformação por meio da educação escolar. Assim, podemos atingir este objetivo com determinações mais qualificadas, como por meio de conceitos e ideias da Teoria da Evolução – um construto humano que se transformou durante séculos até os dias atuais.

As contradições na área científica biológica, relacionadas ao desenvolvimento da teoria evolucionista, foram o motor do desenvolvimento de uma teoria sobre a transformação das espécies ao longo do tempo que acabou por ser amplamente aceita. Essas contradições, de certa maneira, se refletiram no desenvolvimento curricular no que tange ao ensino de Evolução. Os currículos e as proposições para o ensino de Evolução, na metade do século passado, foram movimentados pela inclusão e ordenação do ensino de Biologia baseado na, até então, síntese moderna da teoria evolucionista de Darwin – que obteve sua maturação mais robusta a partir de meados de 1940. Todavia, o fortalecimento de perspectivas neoliberais na educação/políticas públicas nas últimas décadas desloca a contradição para aquela entre conhecimentos úteis ao cotidiano e a preparação para o mercado de trabalho flexível ao invés dos conhecimentos Clássicos – referenciados nos movimentos histórico-social dos conhecimentos científicos, artísticos e filosóficos em suas expressões mais desenvolvidas. E é esta contradição que imprime o movimento de desenvolvimento do ensino de Evolução.

O ensino de Evolução do Currículo Paulista para o Ensino Médio, como uma forma de desenvolvimento do ensino de Evolução, pode ser considerado síntese histórica, porém carente de determinações que o próprio movimento histórico da área de ensino indica para seu desenvolvimento. Em suma, desde a sua instituição nos anos 1950, a área de ensino tem proposto que os conhecimentos da biologia evolutiva, mais especificamente, a Teoria da Evolução, devem ser traduzidos na própria organização do componente curricular Biologia. Mesmo assim, desde a sua instituição, o ensino de Evolução, nos currículos, está situado nos momentos finais do 3º ano do Ensino Médio.

Dos princípios pedagógicos do Currículo analisado, destacamos três determinantes capazes de sintetizar a perspectiva do documento para a organização e a abordagem do ensino de Evolução. São elas: o ensino de competências e habilidades; a Educação Integral e a preparação para as instabilidades do mercado de trabalho. Nesta pesquisa, afirmamos que a

transmissão dos conhecimentos científicos deve se dar de maneira historicizada, dialética e crítica, de forma a desvelar o processo histórico de desenvolvimento dos conceitos e teorias das Ciências Naturais. Para a PHC, é sob essas condições que o ensino de Ciências da Natureza coloca os estudantes frente às concepções prévias e hegemônicas de natureza, de mundo e da relação dos seres humanos com o ambiente e com o conhecimento científico.

Na conjuntura política atual de flexibilização e desregulamentação das leis trabalhistas, aumento do mercado informal de trabalho, desvalorização dos conhecimentos científicos e do serviço público, os objetivos da educação passam por preparar as pessoas para enfrentar esse contexto de precarização da vida da classe trabalhadora. Essa é a sociabilidade que o currículo aponta.

Na análise das Situações de Aprendizagem, encontramos uma determinação comum a todas elas: um caráter fortemente pragmatista nos objetivos dos exercícios e nas orientações pedagógicas para os docentes. A tradução mais comum deste caráter é a utilização dos conhecimentos aprendidos na escola no dia a dia dos estudantes. Como determinação principal dos pressupostos neoliberais nas Situações de Aprendizagem, nos deparamos mais com o ensino de técnicas e de habilidades cognitivas genéricas como 'inferir', 'preencher tabelas', 'avaliar', interpretar', que com a transmissão dos conteúdos escolares referentes à evolução biológica. Não que os conteúdos não estejam na proposta curricular e nos exercícios propostos nos Cadernos do Aluno e do Professor. A problemática não é a quantidade e a qualidade dos conteúdos selecionados e apresentados no documento, mas, sim, o sentido dado a eles, ou seja, a intenção de aprendê-los. Como consequência disso, os conhecimentos escolares passam a ser referenciados não pela Ciência, mas pela prática imediata das pessoas – e, em última instância, pela sociabilidade capitalista e as necessidades vindas da organização e exploração do trabalho. A justificativa da concepção pedagógica destes documentos, i. e., o critério para a seleção das habilidades e competências como objetos de ensino, é a prática individual, subjetiva, uma ação estritamente voltada para satisfazer interesses individuais.

Frente ao que foi revelado a partir da análise do Currículo em suas dimensões Singular, Particular e Universal, propomo-nos a identificar, dentro

dessa tendência de desenvolvimento do ensino de Evolução nos currículos, uma nova forma de desenvolvimento possível.

Sob a ótica da PHC, sistematizamos três principais pressupostos para a organização e a abordagem curricular para o ensino de Evolução. A *relevância social* do conhecimento biológico evolucionista, que pode ser entendido como a justificativa da importância da apropriação, por parte dos alunos, dos conhecimentos relativos à Teoria da Evolução darwinista; a *construção de uma concepção de natureza, de ser humano e de cultura humana* cientificamente referenciada, uma vez que os conceitos que compõem a teoria evolutiva são dados correspondentes à realidade objetiva; e a *etapa escolar* que deve abrigar o trato com os conhecimentos da Teoria da Evolução e o eixo de ensino, pressupostos baseados nos aportes teóricos acerca da categoria teórica de dinâmica curricular.

Há uma assimetria de acesso aos conhecimentos científicos na prática social. Estes conhecimentos estão dispostos homogeneamente em diversos espaços sociais para serem apropriados; todavia, é na escola que essa apropriação é mediada por profissionais e possui finalidades objetivas. O conhecimento representa um aspecto das forças produtivas que atuam na produção científica e tecnológica, mas, devido às relações de produção assimétricas, o acesso aos conhecimentos mais elaborados e capazes de explicar a realidade natural de forma concreta é, historicamente, expropriado das camadas populares.

A ótica para a importância do ensino de Evolução perpassa por apresentar os conhecimentos, técnicas e procedimentos científicos humanos para a emancipação humana, e não reduzidos a meios para serem utilizados em projetos de vida individuais ou no exercício da profissão. O ensino de Evolução deve contribuir diretamente para conferir uma explicação lógica, sistematizada, objetiva e natural da diversidade da vida; uma explicação que não seja metafísica, idealista, essencialista nem tampouco religiosa/dogmática do mundo, da origem e da diversificação da vida.

Por mais que o pensamento evolucionista medie a visão que temos sobre certos eventos cotidianos, a relevância do seu ensino na escola está no papel histórico que este pensamento tem de unificar a visão das pessoas sobre a natureza e seus mecanismos objetivos, afastando-se de concepções

filosóficas já superadas na prática social, no sentido de proporcionar uma educação referenciada nas formas mais desenvolvidas e contemporâneas de explicação da realidade natural. São estas ideias que entendemos como base para o pressuposto de relevância social do conhecimento acerca da Teoria da Evolução darwinista no ensino de Biologia.

A visão de mundo dos estudantes, relativos à história de transformação do mundo natural e do mundo humano, pode ser constituída a partir de bases contraditórias, cabendo ao trabalho educativo enriquecê-la e sistematizá-la por meio da apropriação de determinantes provenientes dos conhecimentos escolares. Nos conteúdos escolares, a carência de sistemas conceituais de Evolução, relacionada aos limites do esquema explicativo lógico-formal e a hegemonia do pensamento idealista-religioso de mundo se entrelaçam e influenciam um ensino de conteúdos de Evolução isento de essência histórica; nesse contexto, o ensino de Evolução não vai muito além da aparência fenomênica; não se alcança a totalidade nem a compreensão do fenômeno biológico em seu movimento histórico (ROSA, 2018).

Historicamente, o ensino de Evolução está situado, em termos curriculares, no ensino médio. A partir do entendimento sobre os Ciclos de Escolarização (COLETIVO DE AUTORES, 2012; GALVÃO et al., 2019; GAMA; PRATES, 2020) nesse momento do processo de escolarização, os indivíduos encontram-se no período da adolescência e, ao final deste período, entram na fase de transição para a vida adulta. As atividades de estudo e as do futuro exercício profissional são os principais fenômenos de desenvolvimento sociocognitivo dos indivíduos nessa fase. Ademais, a disciplina de Biologia (ou o componente curricular Biologia, em termos do Currículo analisado nesta pesquisa) passa a ser responsável por sistematizar todo o conhecimento biológico que os estudantes apropriaram durante as etapas escolares anteriores. Os autores consideram que, nesse período, os motivos que levam os estudantes à realização das atividades-guias são dois: a preparação para o trabalho profissional e o interesse pelo significado do conhecimento científico.

Para Gama e Prates (2020), no Ensino Médio a escola deve possibilitar o entendimento sobre os objetos de estudo superando pseudoconceitos em direção ao conhecimento científico, de forma a apreender as características fundamentais deles, se afastando das explicações do senso comum sobre a

realidade natural e social. O Trabalho como princípio pedagógico no ensino médio, para a PHC, pode se tornar um eixo norteador da organização curricular na superação das contradições do modo de vida capitalista, de modo que o ensino fundamental permita a superação da contradição entre o homem e a sociedade; o ensino médio permita a superação da contradição entre o homem e o trabalho; o ensino superior possibilite a superação da contradição entre homem e a cultura; e a educação infantil permita a superação das contradições entre homem natureza e homem cultura.

Para Galvão et al. (2019) e Rosa (2018), é preciso que os profissionais da educação, sobretudo os professores, partam de uma concepção ampliada de eixo e dinâmica do ensino. O ensino das disciplinas que compõem a Biologia tem por orientação o ensino dos fenômenos biológicos em sua dimensão sincrônica específica; todavia, a dimensão diacrônica de todos os fenômenos biológicos ensinados é composta por conhecimentos da biologia evolutiva. Pensar o ensino de Evolução em todas as etapas do ensino médio é pensar um enfoque evolutivo no ensino de todos os conteúdos da disciplina de Biologia de forma sistematizada e intencional, considerando o ensino de Evolução como um eixo de organização curricular e de trato dos conhecimentos biológicos. Dessa forma, para os autores, poderá se efetivar o ato de ensinar como processualidade, o que demanda sucessivas aproximações com o objeto de ensino. É preciso que os profissionais da educação, sobretudo os professores, partam de uma concepção ampliada de eixo e dinâmica do ensino, considerando as ideias sobre o ensino dos conhecimentos biológicos em seus eixos sincrônico e diacrônico.

Frente aos resultados apresentados, esperamos que a análise aqui realizada consiga mostrar determinações importantes para compreender a situação do ensino de Evolução no movimento atual de desvalorização dos conhecimentos científicos na educação escolar e contribuir com os estudos pedagógicos críticos da área de educação para a Ciência, de forma a fornecer subsídios teóricos e analíticos para as atividades didáticas que envolvam os conteúdos escolares das Ciências Naturais.

Para Duarte (2013), a humanidade cria forças, materiais e imateriais, capazes de direcionar a vida de diversas maneiras. Ideologias, formas de produzir sua sobrevivência e formas de se relacionar com o outro e com a

natureza, i. e., crias suas relações sociais. Porém, as toma como naturais, incapazes de resistir a própria dominação autoimposta enquanto Gênero. O ensino de Evolução Biológica é capaz de revelar a historicidade dessas forças, o que há de natural e o que há de social na formação destas forças.

Sabemos que, no sentido da evolução humana, da espécie *Homo sapiens*, diversas forças naturais atuaram e acabaram por moldar nossa espécie. Mecanismos naturais como a seleção natural, a especiação e a hereditariedade genética são exemplos destas forças. Diferente das forças naturais, que em grande maioria fogem do controle humano, as forças de dominação do ser humano pelo ser humano, a produção do conhecimento e do conhecimento científico, as relações sociais desiguais, que também fazem parte da evolução humana, foram criadas e podem ser transformadas. Numa visão de síntese, em que as forças naturais e sociais formam uma contradição entre uma tese e sua antítese, o ensino de Evolução é capaz de revelar a história da evolução humana e apontar o seu vir a ser, tanto no aspecto natural quanto social. Assim, este ensino pode atuar na defesa de uma educação escolar que contribua para a crítica ao modelo de sociedade atual e instrumentalize os indivíduos para a transformação da mesma, fazendo com que a humanidade, como afirma Duarte (2013), tome as rédeas do seu próprio desenvolvimento.

## Referências

AMORIM, D. de S. Paradigmas pré-evolucionistas, espécies ancestrais e o ensino de Zoologia e Botânica. **Ciência e Ambiente** (online), n.36, p.125-150, Santa Maria, RS, Jan-jun, 2008.

ABED, A. L. Z. O desenvolvimento das habilidades socioemocionais como caminho para a aprendizagem e o sucesso escolar de alunos da educação básica. São Paulo: 2014. **Disponível em:** [http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=15891-habilidades-socioemocionais-produto-1-pdf&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=15891-habilidades-socioemocionais-produto-1-pdf&Itemid=30192). Acesso 10 nov. 2022.

ANTUNES, R (Org.). **Riqueza e miséria do trabalho no Brasil**. Boitempo, São Paulo, SP, 2006.

AZEVEDO, R. C. Análise de argumentos sobre adaptações. **Dissertação (Mestrado)**. Universidade de São Paulo, Faculdade de Educação, Instituto de Física, Instituto de Química e Instituto de Biociências, São Paulo, SP, 2013.  
BACZINSKI, A. V. M.; COMAR, S. R. A educação brasileira: perspectivas para a formação omnilateral em tempos de capitalismo. **Colloquium Humanarum**, Presidente Prudente, v. 16, n. 2, p.79-92, São Paulo, abr/jun 2019.

BEDUSCHI, R. S. O ensino de evolução biológica sob o olhar da Pedagogia Histórico-Crítica: em busca das significações dos professores de Biologia. **Dissertação (Mestrado)** 87f., Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Faculdade de Ciências, Bauru, SP, 2018.

BERNARDINO, M. V. Os aspectos da natureza da ciência nos textos sobre evolução biológica na revista *Scientific American* Brasil. **Dissertação (Mestrado)** 109f., Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, Rio de Janeiro, RJ, 2013.

BEZZON, R. Z.; DINIZ, R. E. da. O CONCEITO DE ECOSSISTEMA EM LIVROS DIDÁTICOS DE BIOLOGIA DO ENSINO MÉDIO: ABORDAGEM E POSSÍVEIS IMPLICAÇÕES. **Revista Educação em Revista** (online), v.36, Belo Horizonte, MG, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/edur/a/x3yLbj9yP6Wq3f4tB3Pvz8R/?format=pdf&lang=pt>. Acesso 10 nov. 2022.

BIZZO, N. M. V. Ensino de Evolução e história do darwinismo. **Tese** (doutorado). Faculdade de educação, Universidade de São Paulo (FE-USP), São Paulo, SP, 1991.

BIZZO, N.; ARAÚJO, L. A. L. Ensino de Evolução: o que dizem as pesquisas? **Revista Genética na Escola** (online), v.16, n.2, p.440-449, 2021. Disponível em: <https://geneticanaescola.com/revista/article/download/401/366>. Acesso em abr. de 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

CAMPOS, R. S. P. de. A Pedagogia Histórico-crítica e prática docente de ensino de Biologia. **Tese (Doutorado)** 181 f., Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências, Bauru, SP, 2017.

CARVALHO, E. de. Formação complementar de professores de ciências biológicas: análise de um curso de atividades práticas envolvendo os conteúdos de genética, evolução e biotecnologia. **Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática)**, Universidade Estadual de Londrina, Centro de Ciências Exatas, Londrina, PR, 2015.

CASSALATE, M. S. O professor coordenador no contexto das políticas públicas educacionais do Estado de São Paulo: implicações no ensino e na aprendizagem de conteúdos curriculares de ciências da natureza. **Tese (doutorado)** 232 p. Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Ciências, Bauru, SP, 2017.

CERVI, G. M. Formação de professores e flexibilização curricular: para onde vamos? Pensando possibilidades. **In:** As (contra)reformas na educação hoje / Luciana Aparecida Araújo Penitente, Sueli Guadalupe de Lima Mendonça, Stela Miller (organizadores). – Marília: Oficina Universitária; São Paulo: Cultura Acadêmica, 2018.

CESCHIM, B. O emprego da teleologia na interpretação da biologia funcional e evolutiva: um estudo a respeito de concepções e da evolução conceitual de alunos de licenciatura em Ciências Biológicas. **Dissertação** (mestrado). Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Faculdade de Ciências, Bauru, 2017.

CICILLINI, G. A. A Evolução enquanto componente metodológico para o ensino de Biologia no 2º grau – Análise da concepção de Evolução em livros didáticos. **Dissertação** (mestrado). Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, 1991.

COLARES, A. A.; LOMBARDI, J. C. Fundamentos da Pedagogia histórico-crítica. **Pedagogia histórico-crítica e prática pedagógica transformadora**, LOMBARDI, J. C.; COLARES, M. L. I. S.; ORSO, P. J. (Orgs.). Navegando Publicações. Uberlândia, MG, 2021.

COLEMARX. Em defesa da educação pública comprometida com a igualdade social: porque os trabalhadores não devem aceitar aulas remotas, 2020.

**Disponível em:**

<<http://www.colemarx.com.br/wpcontent/uploads/2020/04/Colemarx-texto-cr%C3%ADtico-EaD-2.pdf>>. Acesso em nov. de 2022.

COLETIVO DE AUTORES. **Metodologia do Ensino de Educação Física**. São Paulo: Cortez, 2012.

DINIZ, R. E. da S.; CAMPOS, L. M. L. PEDAGOGIA HISTÓRICO-CRÍTICA: PRINCÍPIOS PARA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA. **Revista Debates em Educação**, Vol. 12, Nº. 26, Maceió, AL, 2020. DOI: 10.28998/2175-6600.2020v12n26p381-394. Acesso nov. de 2022.

DUARTE, N. **A individualidade para si: contribuição a uma teoria histórico-crítica da formação do indivíduo** / Newton Duarte, - 3 ed. rev. Campinas, SP. Autores Associados 2013.

DUARTE, N. As pedagogias do aprender a aprender e algumas ilusões da assim chamada sociedade do conhecimento. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, ANPED; Campinas, SP, Autores Associados, n.18, p. 35-40. 2001.

DUARTE, N. **OS CONTEÚDOS ESCOLARES E A RESSURREISSÃO DOS MORTOS: contribuição à teoria histórico-crítica do currículo**. Campinas, SP: Autores Associados, 2016.

EVANGELISTA, O. APONTAMENTOS PARA O TRABALHO COM DOCUMENTOS DE POLÍTICA EDUCACIONAL. **A pesquisa em trabalho, educação e políticas educacionais**. Ronaldo Marcos de Lima Araujo, Doriedson S. Rodrigues (Orgs.). 188 p. Alínea, Campinas, SP, 2012.

FERNANDES, G. A.; CHAVES FILHO, F. H.; JULIO, V. R.; CAMPOS, L. M. L. A importância das pedagogias críticas para o ensino de ciências: a Pedagogia histórico-crítica como proposta para a superação do cenário educacional atual. **Debates em educação**, v. 12, p. 342-364, 2020.

FUTUYMA, D.J. **Biologia evolutiva**. Sociedade Brasileira de Genética, Ribeirão Preto, SP, 1995.

GALVÃO, A. C.; LAVOURA, T. N.; MARTINS, L. M. **Fundamentos da didática histórico-crítica**. 1. ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2019.

GAMA, C. N. Princípios curriculares à luz da Pedagogia histórico-crítica: as contribuições da obra de Dermeval Saviani. **Tese (Doutorado)**, Faculdade de Educação, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2015.

GAMA, C. N.; PRATES, A. C. CURRÍCULO E TRATO COM O CONHECIMENTO: CONTRIBUIÇÕES À LUZ DA PEDAGOGIA HISTÓRICO-CRÍTICA E DA ABORDAGEM CRÍTICO-SUPERADORA **Revista Gesto Debate** (online), volume 19, número 05, Campo Grande, MS, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufms.br/index.php/gestodebate/article/view/17099/11362>. Acesso em abr. de 2023.

GERALDO, A. C. H. Didática das Ciências e de Biologia na perspectiva da Pedagogia histórico-crítica. **Tese (Doutorado)**. Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Ciências. Bauru, 2006.

GIARETA, P. F. (2022). A BNCC e o reformismo curricular no Brasil no contexto da agenda neoliberal. **Cadernos De Pesquisa**, vol.29(nº1), 339–356. <https://doi.org/10.18764/2178-2229v29n1.2022.15>.

JOHANN, R. C. Base Nacional Comum Curricular e o acirramento de interesses privatistas na educação pública: a resistência a partir da pedagogia histórico-crítica. **Políticas educacionais, trabalho pedagógico & pedagogia histórico-crítica**, Malanchen, J. (Org.). Navegando Publicações, Uberlândia, MG, 2022.

JULIO, V. R. Política educacional do estado de São Paulo, alienação e o trabalho do professor: análise do currículo da disciplina ciências. **Dissertação (Mestrado)** 141 f., Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências, Bauru, SP, 2019.

KONDER, L. **O que é dialética**. 28ª edição. São Paulo: Brasiliense, (1981) 1998.

KOPNIN, P.V. **A dialética como lógica e teoria do conhecimento**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1978.

KOSIK, Karel. **A dialética do concreto**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1976.

LAVOURA, T. N. A dialética do singular-universal-particular e o método da Pedagogia histórico-crítica. **Nuances: Estudos sobre Educação**, Presidente Prudente, v. 29, n. 2, 2018. DOI: 10.32930/nuances.v29i2.6044. Disponível em: <https://revista.fct.unesp.br/index.php/Nuances/article/view/6044>. Acesso em: 10 nov. 2022.

LEFEBVRE, H. (2010). **Marxismo**. L&PM. Porto Alegre, RS, 2010.

LIPORINI, T. Q. A disciplina escolar Biologia na Base Nacional Comum Curricular do Ensino Médio: expressões da pós-modernidade e do neoliberalismo. **Tese (doutorado)** 210 f. Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Ciências, Bauru, SP, 2020.

LIPORINI, T. Q.; PRESSATO, D. COELHO, L. J.; DINIZ, R. E. da S. ENSINO DE EVOLUÇÃO BIOLÓGICA E O DESENVOLVIMENTO DE UMA VISÃO MATERIALISTA, HISTÓRICO E DIALÉTICA ACERCA DA REALIDADE. **Revista Debates em Educação** (online), v.12, n.26, p.262-282, Alagoas, 2020. Disponível em: <https://www.seer.ufal.br/ojs2-somente-consulta/index.php/debateseducacao/article/view/7294/7313#>. Acesso em abr. de 2023.

LUKÁCS, Georg. **Estética 1: La peculiaridad de lo estetico**. Barcelona: Ediciones Grijalbo, 1966.

MACHADO, V. O. Crítica ao esvaziamento do currículo de história: a BNCC e a pedagogia das competências. **Dissertação (Mestrado em Educação)** 150f.,

Universidade Federal do Espírito Santo, Centro de Educação, Vitória, ES, 2019.

MALANCHEN, J. **Cultura, conhecimento e currículo: contribuições da pedagogia histórico-crítica**. Campinas, SP: Autores Associados, 2016.

MALANCHEN, J. Currículo escolar e Pedagogia histórico-crítica: formação emancipadora e resistência ao capital. **Colloquium Humanarum**, Presidente Prudente, v. 18, p.123-132jan/dez 2021. DOI: 10.5747/ch.2021.v18.h514

MALANCHEN, J.; SANTOS, S. A. dos. Políticas e reformas curriculares no Brasil: perspectiva de currículo a partir da Pedagogia histórico-crítica versus a Base Nacional Curricular Comum e a pedagogia das competências. **Revista HistedBR** (online), v.20, p.1-20, Campinas, SP, 2020. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/histedbr/article/view/8656967>. Acesso em nov. de 2022.

MARANDINO, M., KRASILCHIK, M. **Ensino de Ciências e cidadania**. São Paulo, SP: Editora Moderna, 2004.

MARSIGLIA, A. C. G.; DUARTE, N. Concepção pedagógica oficial construtivista na rede estadual de ensino paulista. **Germinal: Marxismo e educação em Debate**, v.2, n(2), p.148–162, BA, (2010). Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/revistagerminal/article/view/9590>. Acesso em jul. de 2022.

MARSIGLIA, A. C. G.; MARTINS, L. M.; LAVOURA, T. N. Rumo à outra didática histórico-crítica: superando imediatismos, logicismos formais e outros reducionismos do método dialético. **Revista HISTEDBR On-line**, vol.19(u), 1–28, Campinas, SP, 2019. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/histedbr/article/view/8653380>. Acesso nov. de 2022.

MARTINS, L. M. **O desenvolvimento do psiquismo e a educação escolar: contribuições à luz da pedagogia histórico crítica**. Autores Associados, Campinas, SP, 2013.

MARX, K. **Manuscritos econômico-filosóficos** / Karl Marx; tradução, apresentação e notas Jesus Ranieri. – [4. reimpr.]. – São Paulo: Boitempo, 2010.

MARX, K. **O capital: crítica da economia política: Livro I: o processo de produção do capital/Karl Marx**; [tradução de Rubens Enderle]. São Paulo: Boitempo, 2013.

MASSON, G. AS CONTRIBUIÇÕES DO MÉTODO MATERIALISTA HISTÓRICO E DIALÉTICO PARA A PESQUISA SOBRE POLÍTICAS EDUCACIONAIS. In: Anais Seminário de Pesquisa em Educação da região sul (IX ANPED Sul), Caxias do Sul, RS, 2012.

MAYR, E. **Biologia, Ciência Única: Reflexões sobre a autonomia de uma disciplina científica**. Companhia das Letras, São Paulo, SP, 2005.

MAYR, E. **O que é a Evolução**. Rocco, Rio de Janeiro, RJ, 2009.

MELO, F. D. A.; LAVOURA, T. N.; TAFFAREL, C. N. Z. CICLOS DE ESCOLARIZAÇÃO E SISTEMATIZAÇÃO LÓGICA DO CONHECIMENTO NO ENSINO CRÍTICO-SUPERADOR DA EDUCAÇÃO FÍSICA: CONTRIBUIÇÕES DA TEORIA DA ATIVIDADE. **Revista Humanidades e Inovação** (online), v.7, n.10, Palmas, TO, 2020. Disponível em: <https://revista.unitins.br/index.php/humanidadeseinovacao/article/view/2338>. Acesso em abr. de 2023.

MEYER, D.; EL-HANI, C. N. **Evolução: o sentido da biologia**. Editora UNESP, São Paulo, SP, 2005.

MINTO, L. W. Formação de professores e políticas de ensino superior no Brasil. In: As (contra)reformas na educação hoje / Luciana Aparecida Araújo Penitente, Sueli Guadalupe de Lima Mendonça, Stela Miller (organizadores). – Marília: Oficina Universitária; São Paulo: Cultura Acadêmica, 2018.

NASCIMENTO DE CARVALHO, Í. Uma proposta de critérios para selecionar conteúdos conceituais para o ensino médio de biologia. **Dissertação (Mestrado - Programa de pós-graduação em ensino, filosofia e história das ciências)** 73 f., Universidade Federal da Bahia, Instituto de Física, Salvador, BA, 2016.

NASCIMENTO JÚNIOR, A. F. Construção de Estatutos de Ciência para a Biologia numa Perspectiva Histórico-Filosófica: uma Abordagem Estruturante para seu Ensino. **Tese (Doutorado)** 437 f., Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências, Bauru, SP, 2010.

NETTO, J. P. RELENDO A TEORIA MARXISTA DA HISTÓRIA. In: Anais do IV Seminário Nacional do HISTEDBR (Grupo de Estudos e Pesquisas “História, Sociedade e Educação no Brasil”). Campinas, SP, 1997. Disponível em: <https://marxismo21.org/wp-content/uploads/2015/10/Teoria-social-JP-Netto.pdf>. Acesso em jan. de 2023.

PASQUALINI, J. C. A teoria histórico-cultural da periodização do desenvolvimento psíquico como expressão do método materialista dialético. In: MARTINS, L.; ABRANTES, A.; FACCI, M. (Orgs.). **Periodização histórico-cultural do desenvolvimento psíquico**: do nascimento à velhice. Campinas: São Paulo, Autores Associados, 2016, p. 63-90.

PASQUALINI, J. C.; MARTINS, L. M. Dialética singular-particular universal: implicações do método materialista dialético para a psicologia. **Revista Psicologia & Sociedade**, vol. 27(nº 2), p.362–371, Belo Horizonte, MG, 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/psoc/a/WFbvK78sX75wDNqbcZHqcPj/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em nov. de 2022.

PATTI, M. A Evolução Biológica no Currículo do Estado de São Paulo: uma análise dos cadernos de apoio. **Dissertação (Mestrado)** 114 f. Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências, Bauru, SP, 2017.

PEREIRA, L. M.; CAMPOS, L. M. L. Aproximações a uma concepção histórico-crítica de objetivo do ensino de ciências naturais. **Revista Debates em Educação**, Vol. 12, Nº. 26, Maceió, AL, 2020. Disponível em: <https://www.seer.ufal.br/index.php/debateseducacao/article/view/7312>. Acesso nov. de 2022.

PIOVEZAN, G. Sexualidade, evolução e educação: o conceito darwinista da seleção sexual e suas implicações para o ensino de ciências. **Tese (Doutorado em Educação para a Ciência e a Matemática)**, Universidade Estadual de Maringá, Centro de Ciências Exatas, Maringá, PR, 2014.

PIRES, I. dos S.; MESSEDER NETO, H. da S. A Tríade Conteúdo-forma-destinatário: Uma Análise das Práxis Pedagógicas do Ensino de Ciências Orientadas pela Pedagogia Histórico-crítica. **Revista Brasileira De Pesquisa Em Educação Em Ciências**, e35836, 1–36, 2022. <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2022u873908>. Acesso nov./2022.

RAMOS, M. N. **A pedagogia das competências: autonomia ou adaptação?** Cortez, 3ªed, São Paulo, SP, 2006.

ROSA, J. M. A apropriação dos princípios fundamentais da Teoria da Evolução e os alcances abstrativos na concepção de mundo. **Tese (Doutorado em Educação Escolar)** 256f. Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Letras, Araraquara, SP, 2018.

ROSSLER, J. H. **Sedução e alienação no discurso construtivista**. Autores Associados, Campinas, SP, 2006.

SÃO PAULO. Secretaria da Educação do Estado de São Paulo. União dos Dirigentes Municipais de Educação do Estado de São Paulo. **Currículo Paulista**. São Paulo: SEE- SP/UNDIME-SP, 2020.

SÃO PAULO. Secretaria da Educação do Estado de São Paulo. União dos Dirigentes Municipais de Educação do Estado de São Paulo. **Currículo Paulista**. São Paulo: SEE- SP/UNDIME-SP, 2021.

SÃO PAULOa. Secretaria da Educação do estado de São Paulo (SEE-SP). Material de apoio ao currículo do estado de São Paulo/EFAEPE. **Caderno do professor** – São Paulo Faz Escola: Ciências da Natureza, 3ºano. 3º bimestre. 2020.

SÃO PAULOb. Secretaria da Educação do estado de São Paulo (SEE-SP). Material de apoio ao currículo do estado de São Paulo/EFAEPE. **Caderno do aluno** – São Paulo Faz Escola: Ciências da Natureza, 3ºano. 3º bimestre. 2020.

SAVIANI, D. **Escola e Democracia: teorias da educação, curvatura da vara, onze teses sobre educação e política**. Cortez: Autores Associados, São Paulo, SP, [1985] 2012.

SAVIANI, D. **Histórias das ideias pedagógicas no Brasil**. Campinas: Autores Associados, 2007.

SAVIANI, D. **Pedagogia histórico-crítica, quadragésimo ano: novas aproximações** / Dermeval Saviani. Campinas, SP. Autores Associados 2019.

SAVIANI, D. **Pedagogia histórico-crítica: primeiras aproximações**. 10. Ed. Autores Associados. Campinas, SP, [2008] 2011.

SAVIANI, D. Políticas educacionais em tempos de golpe: retrocessos e formas de resistência. **Roteiro**, [S. l.], v. 45, p. 1–18, SC, 2020. Disponível em: <https://periodicos.unoesc.edu.br/roteiro/article/view/21512>. Acesso em: 10 nov. 2022.

SAVIANI, Dermeval. **História das idéias pedagógicas no Brasil**. 4 ed. Campinas: Editora Autores Associados, 2013.

SILVA, D. P. e. **A Morte no fim do mundo: a história do pintor Almeida Júnior**. Editora Terceiro Nome. São Paulo, SP, 2013.

SOUZA, B. N. de. As implicações das Pedagogias do “aprender a aprender” no ensino de ciências da natureza: Uma análise do material didático-pedagógico do “Programa São Paulo faz escola”. **Dissertação (Mestrado em Educação Escolar)** 164 f., Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Faculdade de Ciências e Letras, Araraquara, SP, 2018.

SUBTIL, M. J. D. REFLEXÕES SOBRE MARXISMO E PERSPECTIVA TEÓRICO-METODOLÓGICA PARA A PESQUISA EM POLÍTICAS EDUCACIONAIS. **Germinal: Marxismo e Educação em Debate**, v. 8, n. 2, p. 153-162, Salvador, BA, 2016. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/revistagerminal/article/view/16439/13090>. Acesso em abril de 2023.

TANSLEY, A. G. The use and abuse of vegetational concepts and terms. **Ecology**, v. 16, n. 3, p. 284- 307, 1935.

TRINDADE, D. C. O Ensino Médio e o currículo como propriedade privada: uma análise da Pedagogia Histórico-crítica. **Políticas educacionais, trabalho pedagógico & pedagogia histórico-crítica**, Malanchen, J. (Org.). Navegando Publicações, Uberlândia, MG, 2022.

VAZQUEZ, A. S. **Filosofia da Práxis**. 2ª Ed. Buenos Aires: Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales – Clacso. São Paulo, Expressão Popular, Brasil, 2011.

VIGOTSKI, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem**. Martins Fontes, São Paulo, SP, 2001.

ZANARDI, D. C. A análise praxeológica de atividades experimentais subsidiando a elaboração de situações-problema no ensino de Física. **Dissertação (Mestrado)**. Universidade de São Paulo, Faculdade de Educação, Instituto de Física, Instituto de Química, Instituto de Biociências, São Paulo, SP, 2013.

## Anexos

### Organização Curricular da Área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias

A proposta de organização curricular **da Área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias (CNT)** está compreendida entre as páginas 133 e 153.

O estudo das CNT na etapa do Ensino Médio tem como objetivos centrais consolidar, ampliar e aprofundar os conhecimentos adquiridos no Ensino Fundamental e possibilitar o prosseguimento dos estudos para o exercício da cidadania de maneira crítica e protagonista (SÃO PAULO, 2020). O currículo, neste subitem, reforça que estes objetivos só seriam alcançados caso o trabalho educativo com as CNT seja orientado pelos fundamentos da educação integral, dos projetos de vida e do ensino centrado na matriz de competências, habilidades e habilidades socioemocionais.

[...] é necessário que o ensino seja orientado pelos princípios da *educação integral* atrelada ao projeto de vida do estudante. Nesse sentido, falar em educação integral implica no desenvolvimento humano global que articula aspectos cognitivos e socioemocionais, em consonância com os princípios da justiça, da ética e da cidadania. Nesse sentido, falar em educação integral implica no desenvolvimento humano global que articula aspectos *cognitivos* e *socioemocionais*, em consonância com os princípios da justiça, da ética e da cidadania. (SÃO PAULO, 2020, p.133, *grifo do autor*).

A área de CNT é composta pelos componentes curriculares Biologia, Física e Química, organizados em três unidades temáticas: Matéria e Energia; Vida, Terra e Cosmos; Tecnologia e Linguagem Científica.

As abordagens metodológicas indicadas para o ensino das CNT são mencionadas neste item do documento. Elas são descritas como metodologias ativas a aprendizagem baseada em problemas, os projetos em grupos ou entre pares, a sala de aula invertida, o ensino híbrido e o ensino por investigação e a contextualização dos conteúdos escolares no cotidiano dos alunos. Todavia, não são todas essas estratégias e abordagens para o ensino que são especificadas no documento.

A **contextualização** dos conteúdos escolares no cotidiano do aluno, para o Currículo, é uma importante estratégia para a promoção de uma aprendizagem significativa. O documento afirma também que é preciso superar o nível inicial

de uma aprendizagem dada pelo contexto imediato dos alunos para se alcançar “uma formação que proporcione ao estudante a capacidade de atuar perante sua realidade de maneira efetiva e autônoma, partindo dos conhecimentos científicos aprendidos na escola” (SÃO PAULO, 2020, p.133-134).

Outra estratégia especificada neste subitem do Currículo é o ensino por investigação ou a **investigação científica**. Esta abordagem metodológica de ensino envolve técnicas procedimentais que devem perpassar por todo o Ensino Médio, intencionada em ensinar aspectos da produção do conhecimento científico como identificar problemas, formular hipóteses, pesquisar, argumentar, levantar dados, utilizar instrumentos de medida e realizar atividades experimentais e conhecer a linguagem científica (nomenclaturas, símbolos, gêneros textuais etc.) (SÃO PAULO, 2020).

Ainda neste capítulo, o documento aponta diretrizes para **a transição da etapa do Ensino Fundamental para a etapa do Ensino Médio referente à área de CNT**. De acordo com o Currículo Paulista, um estudo foi realizado a partir do currículo de 2012 do Ensino Fundamental para analisar a progressão das habilidades nas transições entre Anos Iniciais e Finais do Ensino Fundamental; e do Ensino Fundamental para o Médio. Por meio destes estudos pôde-se estabelecer o ponto de partida para a construção do Currículo Paulista etapa do Ensino Médio, possibilitando a escolha e o nível de aprofundamento dos objetos de conhecimento (SÃO PAULO, 2020). Cabe ao Ensino Médio complexificar e aprofundar o aprendizado de habilidades que predominam no Ensino Fundamental, como “identificar” e “reconhecer”, abrangendo as de “analisar”, “interpretar” e “argumentar”. O currículo apenas cita esta transição, cabendo às pessoas que o consultam observar tal progressão nos quadros organizadores da área de CNT (páginas 153 a 166).

A BNCC estabelece três competências específicas para a área de CNT (BRASIL, 2018, p.13):

1. Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas interações e relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e global.
2. Analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar

argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis.

3. Investigar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC).

O documento encerra falando sobre os **TCTs**, a área de CNT está mais diretamente aos de Meio Ambiente e Ciência e Tecnologia, mas, de acordo com o documento, não deve se encerrar apenas nestes. Lembrando que os TCTs são conteúdos transversais propostos pela BNCC.

### **Os componentes curriculares de Ciências da Natureza e suas Tecnologias: Biologia**

A Biologia é um componente curricular da área das CNT, juntamente com a Física e a Química<sup>25</sup>. Componentes curriculares são elementos do currículo baseados em matérias acadêmicas, os quais compõem o itinerário da etapa escolar integralizados em disciplinas, com carga horária e organizações específicas. O componente Biologia é baseado nas matrizes teóricas das Ciências Biológicas, que o documento define como um ramo do conhecimento científico, “embasado em observações, experimentos, levantamento de dados, teste de hipóteses e construção de teorias” (SÃO PAULO, 2020, p.138). Ademais, para o documento, o foco desta ciência é a Biologia, central para a compreensão da vida, em sua complexidade, diversidade e interdependência.

De acordo com a BNCC, as aprendizagens deste componente devem ser articuladas aos demais, de modo que, ao desenvolverem competências e habilidades, permitam a ampliação e sistematização de conhecimentos conceituais, num contexto social, cultural, ambiental e histórico, além de propiciarem a compreensão de processos e práticas de investigação e da linguagem científica (idem).

---

<sup>25</sup> As áreas e os componentes curriculares para o ensino médio são:

Área de Linguagens e suas Tecnologias: Arte, Educação Física, Língua Inglesa e Língua Portuguesa.

Área de Matemática e suas Tecnologias: Matemática.

Área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias: Biologia, Física e Química.

Área de Ciências Humanas e Sociais Aplicadas: Filosofia, Geografia, História e Sociologia.

Do ponto de vista desta pesquisa, destacaremos as diretrizes do currículo para a organização da Área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias: Biologia.

Neste subitem do currículo, o documento faz um breve histórico do ensino de Biologia no Brasil e as propostas curriculares para a disciplina, destacando o princípio da relevância social como critério de seleção dos conhecimentos biológicos e sua organização no percurso formativo das etapas escolares. Dessa forma, adiciona na definição de Ciências Biológicas uma noção de Ciência não neutra, possuidora de um caráter histórico, cuja produção e utilização de conhecimentos estão vinculadas também às condições e interesses econômicos, políticos e sociais.

O documento procura descrever alguns critérios para seleção e organização dos objetos de conhecimento que compõem essa disciplina, bem como as formas de ensino. Associações, analogias e contextualizações são fundamentos que o documento considera imprescindíveis para o trabalho educativo nessa disciplina. Assim, para o Currículo

Desse modo, a seleção dos conteúdos foi feita visando ao contexto e à pretensão de que, por meio dos estudos biológicos, o estudante possa: se apropriar dos conceitos de célula, evolução da vida e dos mecanismos de hereditariedade; dialogar sobre biotecnologia abordando e contrapondo riscos e benefícios; compreender o funcionamento do corpo humano; participar de discussões sobre tópicos relacionados à saúde individual e coletiva (importância das vacinas, por exemplo) e à qualidade de vida; compreender os diversos aspectos relacionados à biodiversidade, as características dos diferentes grupos de seres vivos, seu valor intrínseco, sua preservação e soluções possíveis e necessárias para a manutenção da vida (SÃO PAULO, 2020, p.139).

A principal estratégia didática que o documento indica é o ensino investigativo. O material indica, para os docentes, autores consagrados dessa área, apresentando sínteses de seus trabalhos e recomenda alguns artigos para leitura; além de vídeos, esquemas conceituais e livros didáticos. Essa abordagem é amplamente difundida na área do ensino de ciências. De acordo os pressupostos pedagógicos do Currículo Paulista, a ação é o ponto de partida do conhecimento. Ao longo do seu conteúdo e nas suas propostas didáticas (SÃO PAULO, 2020; SÃO PAULOa, 2020; SÃO PAULOb, 2020) os documentos indicam e incentivam ações de pesquisa, investigação e experimentação como meios de aprendizagem dos conteúdos de evolução, concepções de ensino que se aproximam de perspectivas pedagógicas amplamente disseminadas na área de Educação (DUARTE, 2001). Para o documento, a potencialidade que essas

metodologias que propõem investigações e pesquisas têm para “motivar” ou “estimular” o aprendiz. O objetivo por trás dessas discussões é a formação de sujeitos autônomos, capazes de construir as próprias formas de aprender e protagonistas desse processo. A partir de aportes da pedagogia histórico-crítica (SAVIANI, 2019; DUARTE, 2001; GALVÃO *et. al.*, 2019; MALANCHEN; SILVA, 2020; PIRES e MESSEDER NETO, 2022), para a vertente teórica adotada pelo Currículo, “a fonte de conhecimento não está na percepção, mas na ação, conduz à conclusão de que a inteligência não é um órgão que reproduz os dados da sensibilidade, mas que **constrói** os conhecimentos” (SAVIANI, 2013, p.434, **grifo nosso** – daí a denominação “construtivismo”).

O Currículo encerra este subitem expondo três pontos que considera que os estudantes sejam capazes de realizar no final da etapa do ensino médio:

- Participar de debates contemporâneos que envolvam conhecimentos biológicos, tais como os relacionados ao uso ou não de transgênicos, à clonagem e ao uso de células-tronco; à importância da preservação dos serviços ecossistêmicos; à evolução dos organismos etc.
- Tomar decisões fundamentadas e conscientes em aspectos que podem interferir diretamente em sua vida, como os relacionados à alimentação e saúde na sociedade e no ambiente em que vivemos.
- Atuar, com posicionamento crítico e embasado, tanto em situações do cotidiano como em situações de cunho coletivo, em nível local, regional e global, como é o caso dos impactos das mudanças climáticas nos ecossistemas, da situação das pandemias, entre outras questões fundamentais para a preservação da vida no planeta (SÃO PAULO, 2020, p.140).

## **A estrutura do organizador curricular da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias**

Este capítulo do currículo apresenta uma proposta de organização dos conhecimentos, objetos de ensino e de aprendizagem para a área de CNT. O documento exhibe os critérios de seleção e organização dos elementos citados:

- **Competências específicas:** As 10 competências gerais e as três competências específicas da área de CNT da BNCC.
- **Habilidades:** descritas por meio de verbos para indicar ação, estão distribuídas ao longo das três competências específicas e são relacionadas a aspectos cognitivos e socioemocionais da área de CNT.
- **Unidades temáticas:** “são blocos temáticos que agrupam diversos objetos do conhecimento com proximidade entre si. Em CNT, são: Matéria e

Energia; Vida, Terra e Cosmos; Tecnologia e Linguagem Científica” (SÃO PAULO, 2020, p.151).

- **Objetos do conhecimento:** são os conteúdos e conceitos vinculados às habilidades de CNT.

O Currículo organiza estes elementos dos componentes curriculares da área de CNT em quadros chamados de **Organizador curricular da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias**.

Do ponto de vista desta pesquisa de doutoramento, iremos destacar na Tabela abaixo os elementos relacionados à Biologia e, especificamente, os referentes ao ensino de Evolução.

<b>Competências</b>	<b>Habilidades</b>	<b>Unidades Temáticas</b>	<b>Objetos de Conhecimento</b>
2. Analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis.	<b>(EM13CNT201)</b> Analisar e discutir modelos, teorias e leis propostos em diferentes épocas e culturas para comparar distintas explicações sobre o surgimento e a evolução da Vida, da Terra e do Universo com as teorias científicas aceitas atualmente.	<b>VIDA, TERRA E COSMOS</b>	<b>Biologia:</b> Teorias científicas sobre a origem da vida. Teorias científicas sobre evolução (histórico e experimentos).
	<b>(EM13CNT208)</b> Aplicar os princípios da evolução biológica para analisar a história humana, considerando sua origem, diversificação, dispersão pelo planeta e diferentes formas de interação com a natureza, valorizando e respeitando a diversidade étnica e cultural humana.	<b>VIDA, TERRA E COSMOS</b>	<b>Biologia:</b> Conceito de espécie. Evolução (árvores filogenéticas).
3. Investigar situações-	<b>(EM13CNT305)</b>	<b>TECNOLOGIA E LINGUAGEM CIENTÍFICA</b>	<b>Biologia:</b> Genética (darwinismo,

problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC).	Investigar e discutir o uso indevido de conhecimentos das Ciências da Natureza na justificativa de processos de discriminação, segregação e privação de direitos individuais e coletivos, em diferentes contextos sociais e históricos, para promover a equidade e o respeito à diversidade.		genótipo, fenótipo). Darwinismo social (eugenia e discriminação). Variabilidade genética (manutenção da biodiversidade).
---	--	--	--

Tabela - Organizador Curricular - Ensino de Evolução – 3º e 4º bimestres (SÃO PAULO, 2020)

## Os Itinerários Formativos

Neste capítulo, o documento organiza, define e descreve as propostas de itinerários formativos para a área de CNT e para o componente curricular Biologia. Baseado no fundamento da **flexibilidade**, uma parte do currículo é denominada como parte flexível, que é a proposta de itinerários formativos. Basicamente, os itinerários são parte do percurso formativo dos alunos, apresentando aos educandos uma a formação técnica e profissional que direciona o planejamento, a sistematização e o desenvolvimento de perfis profissionais organizados em componentes curriculares e por eixo tecnológico ou área do conhecimento. Para o documento, os itinerários visam o preparo para o mundo do trabalho contribuindo para a inserção do cidadão na sociedade.

Os itinerários formativos são compostos por diferentes arranjos curriculares, um conjunto de unidades curriculares que possibilita ao estudante aprofundar e ampliar as aprendizagens desenvolvidas na formação geral básica, em uma ou mais áreas do conhecimento, permitindo que vivencie experiências educativas associadas à realidade contemporânea e que promova a sua formação pessoal, profissional e cidadã (SÃO PAULO, 2020, p.196).

Indicados pela Portaria Nº 1.432, DE 28 de dezembro de 2018 que altera as DCNEM, os itinerários formativos são formas de organização do ensino dos

conteúdos escolares ao longo dos bimestres. De acordo com o documento, esta forma de organização curricular é uma maneira de garantir a flexibilização do Ensino Médio propiciando ao estudante desenvolver e fortalecer sua autonomia, considerando seu projeto de vida. Dentre os objetivos dos itinerários formativos se destaca o desenvolvimento de habilidades de itinerário, que engloba

[...] aprofundar as aprendizagens relacionadas às competências gerais; consolidar a formação integral do estudante, desenvolvendo a sua autonomia para a realização do seu projeto de vida; desenvolver habilidades que permitam ao estudante ter uma visão ampla do mundo para saber agir em diversas situações e tomar decisões em sua vida escolar, profissional e pessoal (SÃO PAULO, 2020, p.197).

De acordo com o documento do MEC, o parágrafo 2º do art. 12 das DCNEM estabelece que os Itinerários sejam organizados a partir de quatro eixos estruturantes: **Investigação Científica, Processos Criativos, Mediação e Intervenção Sociocultural e Empreendedorismo**. Podem ser organizados por disciplina, área ou mais de uma área de conhecimento (que seriam assim chamados de Itinerários Integrados). No Currículo Paulista, as habilidades associadas aos itinerários formativos e relacionadas às competências gerais da BNCC, por eixo estruturante, são representadas por códigos, como mostram as figuras abaixo.

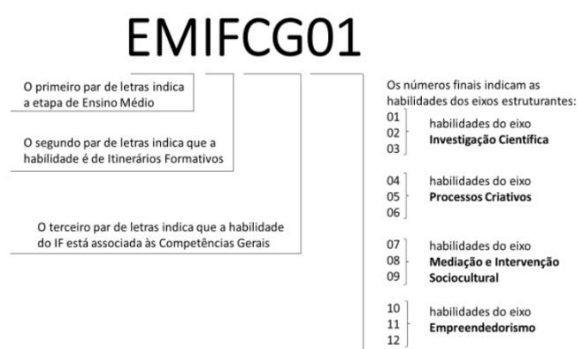


Figura 12 - Código alfanumérico referente aos itinerários formativos do Currículo (SÃO PAULO, 2020, p.199)



Figura 13 - Código alfanumérico referente aos itinerários formativos e à área de conhecimento do Currículo (SÃO PAULO, 2020, p.200)

As habilidades propostas para serem desenvolvidas pelos itinerários formativos são diretamente relacionadas às competências gerais da BNCC e aos quatro eixos estruturantes estabelecidos pelas DCNEM; enquanto as habilidades de cada área do conhecimento estão correlacionadas às de natureza específica da área. Mesmo indicando que a ação de organizar os itinerários formativos seja uma concretização do princípio de flexibilização do currículo, o documento oferece um quadro organizador do itinerário formativo para a área de Ciências da Natureza e suas tecnologias na etapa do Ensino Médio. O quadro articula as competências gerais, os eixos estruturantes dos itinerários e as habilidades específicas da área, sendo um **“Organizador Curricular do Itinerário Formativo de CNT**, foram elencados eixos estruturantes, habilidades específicas do itinerário formativo integradas aos eixos estruturantes de Ciências da Natureza e pressupostos metodológicos do itinerário” (SÃO PAULO, 2020, p.220, **grifo do autor**). A tabela abaixo exhibe as competências e habilidades dos itinerários formativos.

Eixos estruturantes dos itinerários:	Competências Gerais dos itinerários para a área de CNT	
<p><b>1. Investigação Científica:</b>  Objetiva ampliar a capacidade dos estudantes de investigar a realidade, compreendendo, valorizando e aplicando o conhecimento sistematizado, por meio da realização de práticas e produções científicas relativas a uma ou mais Áreas de Conhecimento, à Formação Técnica e Profissional. Espera-se que o estudante seja capaz de elaborar, levantar e investigar situações problema e, por meio de pesquisas embasadas em critérios científicos e fontes confiáveis, propor soluções éticas para problemas de cunho pessoal e coletivo.</p>	<p>(EMIFCG01)  Identificar, selecionar, processar e analisar dados, fatos e evidências com curiosidade, atenção, criticidade e ética, inclusive utilizando o apoio de tecnologias digitais.</p>	<p>(EMIFCG02)  Posicionar-se com base em critérios científicos, éticos e estéticos, utilizando dados, fatos e evidências para respaldar conclusões, opiniões e argumentos, por meio de afirmações claras, ordenadas, coerentes e compreensíveis,</p>

<p><b>2. Processos Criativos:</b> Para participar de uma sociedade cada vez mais pautada pela criatividade e inovação, o estudante precisa aprender a utilizar conhecimentos, habilidades e recursos de forma criativa para propor, inventar e inovar.</p> <p><b>3. Mediação e Intervenção Cultural:</b> Para participar de uma sociedade desafiada por questões socioculturais cada vez mais complexas, o estudante precisa se apropriar de conhecimentos e desenvolver habilidades que os façam se sentir capazes de intervir na sociedade com protagonismo, tendo em vista a promoção da equidade e de sociedades éticas e ambientalmente mais equilibradas (local, regional e global).</p> <p><b>4. Empreendedorismo:</b> O estudante deve ser estimulado a criar empreendimentos pessoais e produtivos para se fortalecer em sua atuação como protagonistas da sua própria trajetória. Para tanto, este eixo busca desenvolver no estudante autonomia, foco e determinação, a fim de que consiga planejar e conquistar objetivos pessoais ou criar empreendimentos voltados à geração de renda via oferta de produtos e serviços, com ou sem uso de tecnologias.</p>		sempre respeitando valores universais, como liberdade, democracia, justiça social, pluralidade, solidariedade e sustentabilidade.
	(EMIFCG03) Utilizar informações, conhecimentos e ideias resultantes de investigações científicas para criar ou propor soluções para problemas diversos.	(EMIFCG04) Reconhecer e analisar diferentes manifestações criativas, artísticas e culturais, por meio de vivências presenciais e virtuais que ampliem a visão de mundo, sensibilidade, criticidade e criatividade.
	(EMIFCG05) Questionar, modificar e adaptar ideias existentes e criar propostas, obras ou soluções criativas, originais ou inovadoras, avaliando e assumindo riscos para lidar com as incertezas e colocá-las em prática.	(EMIFCG06) Difundir novas ideias, propostas, obras ou soluções por meio de diferentes linguagens, mídias e plataformas, analógicas e digitais, com confiança e coragem, assegurando que alcancem os interlocutores pretendidos.
	(EMIFCG07) Reconhecer e analisar questões sociais, culturais e ambientais diversas, identificando e incorporando valores importantes para si e para o coletivo que assegurem a tomada de decisões conscientes, consequentes, colaborativas e responsáveis.	(EMIFCG08) Compreender e considerar a situação, a opinião e o sentimento do outro, agindo com empatia, flexibilidade e resiliência para promover o diálogo, a colaboração, a mediação e resolução de conflitos, o combate ao preconceito e a valorização da diversidade.
	(EMIFCG09) Participar ativamente da proposição, implementação e avaliação de solução para problemas socioculturais e/ou ambientais em nível local, regional, nacional e/ou global,	(EMIFCG10) Reconhecer e utilizar qualidades e fragilidades pessoais com confiança para superar desafios e alcançar objetivos pessoais e profissionais, agindo

	<p>corresponsabilizando-se pela realização de ações e projetos voltados ao bem comum.</p> <p>(EMIFCG11) Utilizar estratégias de planejamento, organização e empreendedorismo para estabelecer e adaptar metas, identificar caminhos, mobilizar apoios e recursos, para realizar projetos pessoais e produtivos com foco, persistência e efetividade.</p>	<p>de forma proativa e empreendedora e perseverando em situações de estresse, frustração, fracasso e adversidade.</p> <p>(EMIFCG12) Refletir continuamente sobre seu próprio desenvolvimento e sobre seus objetivos presentes e futuros, identificando aspirações e oportunidades, inclusive relacionadas ao mundo do trabalho, que orientem escolhas, esforços e ações em relação à sua vida pessoal, profissional e cidadã.</p>
<b>Eixo e competência correspondente</b>	<b>Habilidades específicas dos itinerários:</b>	
Investigação Científica (Competências EMIFCG 01, 02 e 03)	<p>(EMIFCNT01) Investigar e analisar situações-problema e variáveis que interferem na dinâmica de fenômenos da natureza e/ou de processos tecnológicos, considerando dados e informações disponíveis em diferentes mídias, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais.</p> <p>(EMIFCNT02) Levantar e testar hipóteses sobre variáveis que interferem na dinâmica de fenômenos da natureza e/ou de processos tecnológicos, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais, utilizando procedimentos e linguagens adequados à investigação científica.</p> <p>(EMIFCNT03) Selecionar e sistematizar, com base em estudos e/ou pesquisas (bibliográfica, exploratória, de campo, experimental etc.) em fontes confiáveis, informações sobre a dinâmica dos fenômenos da natureza e/ou de processos tecnológicos, identificando os diversos pontos de vista e posicionando-se mediante argumentação, com o cuidado de citar as fontes dos recursos utilizados na pesquisa e buscando apresentar conclusões com o uso de diferentes mídias.</p>	
Processos Criativos (Competências EMIFCG 04, 05 e 06)	<p>(EMIFCNT04) Reconhecer produtos e/ou processos criativos por meio de fruição, vivências e reflexão crítica sobre a dinâmica dos fenômenos naturais e/ou de processos tecnológicos, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).</p> <p>(EMIFCNT05) Selecionar e mobilizar intencionalmente recursos criativos relacionados às Ciências da Natureza para resolver problemas reais do ambiente e da sociedade, explorando e contrapondo diversas fontes de informação.</p> <p>(EMIFCNT06) Propor e testar soluções éticas, estéticas, criativas e inovadoras para problemas reais, considerando a aplicação de design de soluções e o uso de tecnologias digitais, programação e/ou pensamento computacional que apoiem a construção de protótipos,</p>	

	dispositivos e/ou equipamentos, com o intuito de melhorar a qualidade de vida e/ou os processos produtivos.
Mediação e Intervenção Cultural (Competências EMIFCG 07, 08 e 09).	<p>(EMIFCNT07) Identificar e explicar questões socioculturais e ambientais relacionadas a fenômenos físicos, químicos e/ou biológicos.</p> <p>(EMIFCNT08) Selecionar e mobilizar intencionalmente conhecimentos e recursos das Ciências da Natureza para propor ações individuais e/ou coletivas de mediação e intervenção sobre problemas socioculturais e problemas ambientais.</p> <p>(EMIFCNT09) Propor e testar estratégias de mediação e intervenção para resolver problemas de natureza sociocultural e de natureza ambiental relacionados às Ciências da Natureza.</p> <p>(EMIFCNT10) Avaliar como oportunidades, conhecimentos e recursos relacionados às Ciências da Natureza podem ser utilizados na concretização de projetos pessoais ou produtivos, considerando as diversas tecnologias disponíveis e os impactos socioambientais.</p> <p>(EMIFCNT11) Selecionar e mobilizar intencionalmente conhecimentos e recursos das Ciências da Natureza para desenvolver um projeto pessoal ou um empreendimento produtivo.</p> <p>(EMIFCNT12) Desenvolver projetos pessoais ou produtivos, utilizando as Ciências da Natureza e suas Tecnologias para formular propostas concretas, articuladas com o projeto de vida.</p>

Figura 14 - Tabela 7 - Itinerários Formativos do componente curricular CNT. Fonte: Currículo Paulista para o Ensino Médio (SÃO PAULO, 2020)

Esta proposta de itinerários formativos não está muito explícita no Capítulo, devido ao caráter de transitoriedade do currículo de 2020 para o Currículo do Novo Ensino Médio. A previsão (e a meta) de reestruturação curricular é até o fim do ano de 2023. Para Johann (2022), esta reforma para homologação do Novo Ensino Médio tem bases conceituais de uma BNCC alicerçada nos preceitos privatistas, exemplificando algumas medidas que contribuem para o avanço de princípios e projetos hegemônicos pensados para a formação das futuras gerações.

### Projetos de Vida

Os Cadernos dos Alunos se encerram com o item do Projeto de Vida.

O item de Projeto de Vida (SÃO PAULO, 2020, p.147), o último do Caderno do Professor da área da CNT, apresenta Situações de Aprendizagem que propõem o ensino de competências socioemocionais, autoconhecimento e propósito de vida. No 3º bimestre, as reflexões propostas nas atividades são semelhantes às dos itinerários formativos:

- “Minhas escolhas, meu futuro”: reflexões sobre “determinação, organização e autoconfiança” (SÃO PAULO, 2020, p.147).

- “Qual é a sua história?”: atividades intencionadas em desenvolver a “imaginação criativa e assertividade” (SÃO PAULO, 2020, p.148).

- Empatia: nesse mesmo sentido, foca em desenvolver “empatia e organização” (SÃO PAULO, 2020, p.150).

- “Conhecer para escolher!”: propõe atividades que tratam de “curiosidade para aprender, assertividade e determinação” (SÃO PAULO, 2020, p.152).

- “Um mundo de possibilidades”: atividades que centram no objetivo de abordar as competências de “curiosidade para aprender e determinação” (SÃO PAULO, 2020, p.154).

O último capítulo do Currículo Paulista são as suas Referências.

Feita a apresentação do material empírico em sua singularidade, seguiremos com os resultados da nossa análise. Na próxima Seção, apresentamos nossa análise das formas desenvolvidas possíveis (o Currículo e os pressupostos das pesquisas do nosso levantamento bibliográfico para o Ensino de Evolução na escola) e, por meio de uma discussão com fundamentos da PHC, apontar pressupostos e princípios para o ensino de Evolução (Seção 5 – terceiro grau metodológico).

## Situações de Aprendizagem

Situações de Aprendizagem retiradas dos Cadernos do Aluno (CA) e do Professor (CP) (SÃO PAULO, 2020; SÃO PAULO, 2020).

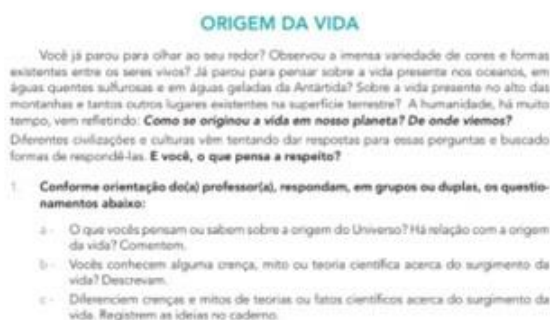


Figura 15 - CA, p.42

### Os primeiros seres vivos – pesquisando e investigando

Reúnam-se com seu grupo e, de acordo com as orientações do(a) professor(a), registrem os principais processos que poderiam ter ocorrido e que levaram ao surgimento dos primeiros seres vivos, indicando também:

- Cientistas responsáveis;
- Fonte de matéria e energia dos primeiros organismos;
- Grupo biológico a que pertenciam os primeiros organismos;
- Mecanismos utilizados no surgimento e evolução de novas espécies.

Com as informações solicitadas em mãos, construam esquemas explicativos, envolvendo imagens e textos curtos, de modo que compreendam como pode ter ocorrido o surgimento dos seres vivos e os principais cientistas envolvidos. Para tanto, sigam as orientações do(a) professor(a) e estejam preparados(as) para o dia da socialização, diálogo e maiores esclarecimentos sobre os itens estudados.

**Observação:** utilizar como base a teoria científica mais aceita atualmente para explicar a origem dos primeiros seres vivos e o surgimento de novas espécies.

Figura 16 - CA, p.42

### 2. Em grupos, pesquisem três explicações para a origem da vida de acordo com diferentes concepções de caráter mítico-religioso, conforme segue:

1. Concepção de origem Indígena
2. Concepção de origem Africana
3. Concepção de origem Judaico-cristã.

Registrem as informações obtidas no caderno, organizando os dados de modo a permitir uma comparação entre as ideias apresentadas, de acordo com o demonstrado no quadro a seguir.

**Modelo para construção de um "Quadro comparativo – Concepções Mítico-Religiosas da Criação"**

Indígena	Africano	Judaico-cristão

**Observação:** Inserir, para cada concepção: 1. o nome correspondente; 2. se há um ou mais seres criadores; 3. descrição dos elementos envolvidos no processo de criação dos seres vivos; 4. citar também o processo de criação do ser humano.

Figura 17 - CA, p.45

### Investigando as Teorias sobre a Origem da Vida

Como mencionado, a humanidade sempre se questionou sobre a origem da vida e, com o surgimento das ciências, muitos estudiosos propuseram teorias com o objetivo de explicar como teria se dado a origem dos seres vivos. Reúnam-se em grupo e, de acordo com as orientações do(a) professor(a), pesquisem sobre as principais teorias científicas e organizem as informações em um quadro de forma resumida, conforme exemplo:

Teoria	Tese	Evidências
Panspermia Cósmica	Teoria em que partículas de vida caíram na Terra acompanhadas de meteoros (...)	Presença de matéria orgânica em meteoritos...
Abiogênese		
Biogênese		
Origem por Evolução Química		

Figura 18 - CA, p.45

### Os primeiros seres vivos – pesquisando e investigando

Reúnam-se com seu grupo e, de acordo com as orientações do(a) professor(a), registrem os principais processos que poderiam ter ocorrido e que levaram ao surgimento dos primeiros seres vivos, indicando também:

- Cientistas responsáveis;
- Fonte de matéria e energia dos primeiros organismos;
- Grupo biológico a que pertenciam os primeiros organismos;
- Mecanismos utilizados no surgimento e evolução de novas espécies.

Com as informações solicitadas em mãos, construam esquemas explicativos, envolvendo imagens e textos curtos, de modo que compreendam como pode ter ocorrido o surgimento dos seres vivos e os principais cientistas envolvidos. Para tanto, sigam as orientações do(a) professor(a) e estejam preparados(as) para o dia da socialização, diálogo e maiores esclarecimentos sobre os itens estudados.

**Observação:** utilizar como base a teoria científica mais aceita atualmente para explicar a origem dos primeiros seres vivos e o surgimento de novas espécies.

Figura 19 - CA, p.46

### Atividade prática – Experimento de Redi\*

**Objetivo:** testar a teoria da abiogênese - **A vida pode surgir da matéria inanimada, espontaneamente?**

Para tanto, organizem-se em grupos e sigam as instruções apresentadas a seguir.

#### Material e métodos:

- Utilizem 4 potes limpos e esterilizados.
- Enumerem cada pote de 1 a 4, coloquem um pedaço de carne em cada um e procedam conforme segue:  
**Potes 1 e 2:** deixem totalmente abertos.  
**Potes 3 e 4:** coloquem uma redinha de cabelo ou gaze, vedando com elástico, de modo a evitar o contato com seres vivos.
- Coloquem os quatro potes em um local apropriado, protegidos da chuva e do sol direto.
- Façam observações e organizem seus registros considerando três momentos:  
**1º momento - dia da montagem do experimento;**  
**2º momento - três ou quatro dias após a realização do experimento;**  
**3º momento - uma semana depois da montagem do experimento.**

Durante a observação, indiquem, para cada pote, se há presença de seres vivos (moscas, larvas etc.) ou se estão ausentes, registrando a quantidade de seres presentes e outros itens que julgarem relevantes.

Anotem as hipóteses do grupo para explicar as ocorrências observadas.

Terminada a atividade prática, participem da roda de diálogo organizada pelo(a) professor(a) e respondam:

**Com esse experimento, Redi conseguiu comprovar a biogênese e refutar, de vez, a teoria da abiogênese?**

Expliquem, considerando os resultados obtidos e as conclusões do grupo.

Figura 20 - CA, p.46

### Pesquisando experimentos sobre Origem da Vida

Além de Francesco Redi, outros cientistas realizaram experimentos para refutar a abiogênese e/ou comprovar a teoria da biogênese. Entre eles, podemos destacar: **Spallanzani; Pasteur e Miller e Urey**. Faça uma pesquisa sobre seus experimentos e registre as informações obtidas em um quadro, conforme exemplo, e responda à questão a seguir.

Cientistas	Tese (objetivo do experimento)	Conclusão (êxito ou não)
Lazzaro Spallanzani;		
Louis Pasteur		
Stanley Miller e Harold Urey		

**Questão:** Compare o experimento de Spallanzani com o realizado pelo Redi e indique os pontos convergentes e as diferenças observadas. Registre sua resposta no caderno e participe da discussão coletiva a respeito.

Figura 21 - CA, p.46

### EVOLUÇÃO DOS SERES VIVOS

A vida em sua diversidade suscita questões que instigam o pensamento humano há muito tempo. Neste momento, a proposta é refletir sobre a seguinte questão:

**Como teriam surgido tantas espécies tão diferentes?**

Observe as imagens a seguir, reflita e responda aos questionamentos apresentados:



- Apesar da grande diversidade entre os seres observados nas imagens, há algo que possuem em comum?
- Os seres presentes nas imagens, apresentados como exemplos, sempre existiram na Terra? Comente.

Figura 22 - CA, p.47

- Qual o diferencial do experimento de Pasteur que permitiu que a teoria da Abiogênese fosse, finalmente, refutada?
- Como o experimento de Urey e Miller contribui para corroborar a teoria da Biogênese?

Figura 23 - CA, p.47

### Evidências da Evolução

Analise o título acima e comente: **O que você entende por evidência?** Teria o mesmo significado que "opinião"? Tem alguma relação com fato? Reúna-se com seu grupo e preparem uma pesquisa para a roda de diálogo sobre evidências da evolução, registrando no caderno as principais informações obtidas sobre o assunto.

#### Fósseis – uma evidência evolutiva

Fósseis são vestígios preservados de plantas, animais ou partes destes, como ossos, por exemplo. A palavra "fóssil" vem do latim "**fossilis**", que significa "ser desenterrado". A seguir, são apresentadas imagens de fósseis. Observe-as e responda às questões. Consulte seu livro didático, se necessário.



Fonte: Pixabay



Fonte: Pixabay



Fonte: Cadêda para o São Paulo Faz Escola

1. Identifique os fósseis presentes nas imagens e, se possível, indique a qual grupo de seres vivos pertencem.

Figura 24 - CA, p.48

### Órgãos Homólogos e Análogos – outra evidência evolutiva

Consulte seu livro didático e pesquise o significado de **Órgãos Homólogos** e de **Órgãos Análogos**, e organize as informações em uma tabela comparativa. Em seguida, considerando as informações obtidas, observe as imagens apresentadas abaixo e responda às questões:



Fonte: Pixabay



Fonte: Pixabay



Fonte: Pexels.

1. As asas de morcego, aves e borboletas, por exemplo, possuem a mesma função? Seriam classificadas como órgãos homólogos ou análogos? Comente, caso a caso.
2. Pesquise, em seu livro didático e/ou sites, membros dos tetrápodes, tais como anfíbios, répteis, aves e mamíferos. Descreva as características que demonstram que se constituem em órgãos homólogos. Indique também qual a função do órgão para cada um dos grupos pesquisados. Registre os resultados de sua pesquisa no caderno, conforme orientação do(a) professor(a).

Figura 25 - CA, p.48

### Pesquisa: conhecendo um pouco mais sobre evidências evolutivas...

Reúna-se com seu grupo e, de acordo com a organização do(a) professor(a), pesquise sobre uma das evidências evolutivas apresentadas a seguir:

- **Grupos 1 e 2: órgãos vestigiais** (o que são, exemplos e porque seriam indicativos da evolução das espécies).
- **Grupos 3 e 4: embriologia comparada** (indicar exemplos que demonstram semelhanças entre grupos distintos, com ênfase aos vertebrados, em uma determinada fase embrionária, e explicar porque se constitui em uma evidência evolutiva).
- **Grupos 5 e 6: evidências moleculares** (indicar quais são as características moleculares que evidenciam o parentesco entre as diferentes espécies, incluindo o DNA).

Figura 26 - CA, p.49

## Os Processos da Evolução e a Seleção Natural

Considere as palavras apresentadas a seguir:

variabilidade - genética - população - espécie - características - mudanças ambientais -  
mutações recombinação gênica - seleção natural - novos alelos - fenótipo - adaptação -  
reprodução sexuada

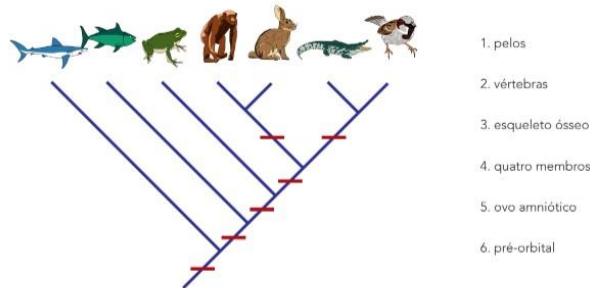
1. Elabore em uma folha de sulfite ou em seu caderno pessoal, conforme orientação do(a) professor(a), um infográfico ou um mapa conceitual demonstrando as relações existentes entre as palavras presentes no quadro. Consulte o livro didático para apoiá-lo(a) nessa atividade.

**Considerando os estudos e a elaboração do esquema anterior, responda às questões:**

2. O que é variabilidade genética? Qual sua relação com a evolução das espécies?
3. Como ocorre o processo de seleção natural? Quais são os fenômenos que permitem a variabilidade de características e, dessa forma, o desenvolvimento de novas espécies?

Registre tudo em seu caderno e participe da discussão coletiva organizada pelo(a) professor(a), apresentando seus registros e participando ativamente da conversa. Aproveite para elucidar dúvidas.

Figura 27 - CA, p.50



Fonte: Elaborada Especialmente para o São Paulo Faz Escola.

Figura 28 - CA, p.50-51

## Processo de origem e evolução da vida – construção de painel coletivo

Vocês irão construir, em grupos e de forma colaborativa, um painel da classe que explica, de forma simplificada, o processo de origem e evolução dos seres vivos. Para iniciar o trabalho, organizem as informações apresentadas a seguir em ordem cronológica:

**Origem dos dinossauros e dos mamíferos (aprox. 245 milhões anos) / Formação da via Láctea (aprox. 13 bilhões anos) / Nosso sistema solar (aprox. 4,6 bilhões anos) / Origem das plantas de terra firme (aprox. 438 milhões anos) / Abundância de fósseis - "explosão cambriana" (aprox. 570 milhões anos) / Primeiras evidências de seres vivos (aprox. 3,5 bilhões anos) / Origem da espécie humana moderna (aprox. 150 mil anos) / Ancestral comum de pongídeos e hominídeos (aprox. 8 milhões anos) / Primeiros hominídeos (aprox. 2 milhões anos) / Origem dos anfíbios (aprox. 408 milhões anos) / Origem dos répteis (aprox. 360 milhões anos) / BIG BANG (aprox. 14 bilhões anos) / Origem dos seres eucarióticos (aprox. 2 bilhões anos) / Origem da fotossíntese (aprox. 2,5 bilhões anos) / Extinção dos dinossauros e início da expansão dos mamíferos (aprox. 66 milhões anos) / Origem dos primatas (aprox. 55 milhões de anos).**

Após a organização cronológica dos dados, cada grupo se responsabilizará por algumas das principais ocorrências relacionadas à Origem do Universo até o surgimento da vida na Terra, incluindo o processo de surgimento dos grandes grupos de seres vivos. Para complementar o trabalho, vocês irão pesquisar, de acordo com as orientações do(a) professor(a), alguns aspectos que permitam elaborar o painel de forma a apresentar os principais eventos evolutivos que permitiram a origem e evolução das espécies conforme as conhecemos.

Figura 29 - CA, p.52

## ORIGEM E EVOLUÇÃO DOS SERES HUMANOS

Como seres humanos, nos interessamos muito por nossas origens. De Charles Darwin até hoje, a humanidade se debate com a ideia de parentesco entre humanos e outros primatas.

A proposta aqui é que você reflita sobre quem somos e qual é a nossa posição no reino animal, identificando-nos como seres pertencentes a uma mesma espécie, a humana, e frutos de um mesmo fenômeno natural, a vida.

Para iniciar as reflexões, reúna-se com um(a) colega e reflita:

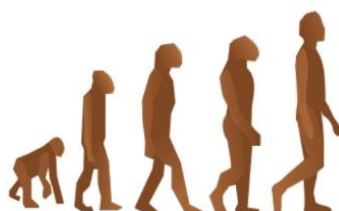
**QUAL A ORIGEM DA ESPÉCIE HUMANA?  
SERÁ QUE SEMPRE TIVEMOS AS MESMAS CARACTERÍSTICAS QUE TEMOS HOJE?**

Registre as principais ideias da dupla, no espaço a seguir, e participe da roda de diálogo sobre o assunto, conforme orientações do(a) professor(a).

Figura 30 - CP, p.09

### Representações: origem e evolução dos Primatas

Observe a imagem a seguir e responda às questões propostas:

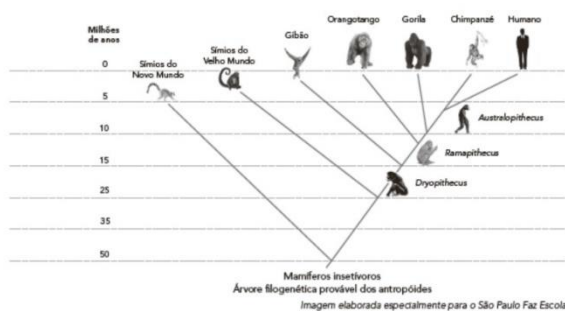


Fonte: <https://pixabay.com/pt/vectors/evolu%C3%A7%C3%A3o-humano-andar-24560/>

1. O que a imagem nos mostra sobre a origem e evolução do ser humano?
2. Você concorda com a concepção de evolução que a imagem representa? Comente.

Figura 31 - CP, p.09

Agora observe com atenção a imagem a seguir e responda às questões.



1. O que a imagem acima representa sobre a origem e evolução do ser humano? Responda considerando seus conhecimentos sobre árvores filogenéticas.

Figura 32 - CP, p.10

### Comparando concepções...

Compare as duas imagens apresentadas anteriormente e responda:

1. Qual das imagens está de acordo com a teoria da evolução humana aceita atualmente? Explique.
2. Explique por que a primeira imagem é considerada equivocada segundo as concepções atuais.
3. Analisando a segunda imagem correspondente a "Árvore Filogenética dos Antropóides", quais os parentes mais próximos dos seres humanos? Há aproximadamente quanto tempo teriam se "separado"?

Figura 33 - CP, p.12

**Espécie ancestral:** \_\_\_\_\_  
Qual época que este ser humano viveu no planeta?  
Ele elaborava sua própria ferramenta? Era nômade ou sedentário?  
Qual era a sua alimentação? Cozinhava o alimento?  
Como era o seu crânio? Como era a sua dentição?  
Possuía postura ereta? Era bípede ou quadrúpede? Qual a estatura média?  
Possuía polegar oponível? Possuía o corpo coberto por pelos?  
Onde foram encontrados seus vestígios? Como era o seu habitat?  
Qual a expectativa média de vida?  
Por que recebeu este nome?  
Por que foram extintos?

**Discussão coletiva para todos os grupos:**  
O que diferencia o ser humano atual de seus ancestrais?  
Afinal, o ser humano atual é descendente do macaco ou compartilha um mesmo ancestral comum?

Figura 34 - CP, p.13

1. Por que o comportamento cultural é tão importante para os seres humanos? Evolutivamente, como e por que se desenvolveu?
2. A cultura é um simples reflexo de nossa inteligência? Desenvolveu-se automaticamente? Tem relação com o aumento da caixa craniana?
3. Qual o papel da cultura em nossas vidas?
4. Para responder como nós somos fisicamente e qual ou quais as relações existentes entre características biológicas e desenvolvimento cultural, realize a atividade proposta no quadro a seguir.

Figura 35 - CP, p.16

### Pesquisa – Há interdependência entre desenvolvimento biológico e cultural?

O corpo humano apresenta um design notável que pode apontar, em grande parte, aspectos do nosso modo de vida. Algumas das habilidades mais importantes da nossa espécie podem ser observadas em características peculiares, que determinam nossas vantagens, limitações físicas, e o modo distinto que amadurecemos como indivíduos.

Alguns desses aspectos se sobressaem quando comparados aos nossos parentes mais próximos. Sugerimos uma pesquisa sobre dez diferenças significativas, que influenciam na maneira como nós vivemos nossas vidas e quais as possíveis relações com o desenvolvimento de nossas culturas, são elas:

- Tamanho do cérebro.
- Postura ereta e bipedatismo.
- A pele humana (sistema de difusão de calor).
- A mão humana e o polegar opositor.
- A face humana e a visão.
- Mandíbula e dentição humana.
- A garganta e a posição da laringe associada à fala.
- Dimorfismo sexual.
- Neotenia.
- Retardo no processo de maturação.

Ao finalizar a pesquisa, seguindo as orientações do(a) professor(a), participe da elaboração do painel coletivo da turma e responda à questão:

Quais aspectos da evolução cultural tiveram ou têm impactos na evolução biológica do *Homo sapiens sapiens*?

Figura 36 - CP, p.17

## INTERVENÇÃO HUMANA NA EVOLUÇÃO

Teria o ser humano alguma influência sobre a evolução das espécies? E sobre a própria evolução?

Você já deve ter estudado sobre melhoramento genético de animais e plantas, produção de vacinas, antibióticos etc. Nesse sentido, reflita e dialogue com um(a) colega (conforme orientação do(a) professor(a)) a partir da seguinte questão:

**Teriam essas ações relação com aspectos evolutivos?**

Registre as principais ideias levantadas por vocês em seu caderno pessoal.

Figura 37 - CP, p.20

## Evolucionismo e Teorias Evolucionistas

O que você entende por evolução? O que sabe a respeito? Registre suas ideias em seu caderno pessoal.

As teorias evolucionistas apresentam como ponto principal a defesa de que os organismos do planeta sofrem modificações ao longo do tempo, não sendo, portanto, imutáveis. Entre as teorias evolutivas existentes, algumas merecem destaque: **Lamarckismo, Darwinismo e Neodarwinismo**. A proposta é que você realize uma pesquisa sobre essas teorias e organize as informações em forma de um quadro comparativo, conforme orientações do(a) professor(a). Com as informações em mãos, responda às questões a seguir:

1. Compare as Teorias de Lamarck e Darwin e indique quais são as semelhanças e diferenças que elas apresentam. Apresentem exemplos de processos evolutivos relacionados a cada teoria.
2. Quais foram os conhecimentos científicos que permitiram a reelaboração da Teoria de Darwin para o Neo Darwinismo?
3. Considerando as contribuições de Wallace para a Teoria da Evolução, reflita e comente sobre quais aspectos que poderiam ter influenciado a falta da citação de Wallace ao dialogarmos sobre a Teoria da Evolução das Espécies de Darwin.

Figura 38 - CP, p.23

Teoria	Resumo da Teoria: indicar os mecanismos evolutivos e as evidências apresentadas
Lamarckismo	
Darwinismo	
Neodarwinismo	

Figura 39 - CP, p.23

## Evoluir... para quê?

A seguir, apresentamos algumas imagens e palavras que versam sobre a atual situação da humanidade, principalmente no que se refere às questões socioambientais.

Observe, analise, reflita e construa um produto educacional sobre o tema:

**Evoluindo para a destruição? Por quê, se temos outro(s) caminho(s)?**

MISÉRIA	PRECONCEITO	GANÂNCIA	DESIGUALDADE	MAUS TRATOS
				
Foto: Ap. Kida Sanches	Imagem de Ben Kerdox por Pixabay	Imagem de Picography por Pixabay		
				
Imagem de JuergenFM por Pixabay	Imagem de A_Different_Perspective por Pixabay	<a href="https://pixabay.com/pt/photos/avi%C3%A3o-crop-dustier-perigoso-465619/">https://pixabay.com/pt/photos/avi%C3%A3o-crop-dustier-perigoso-465619/</a>		

Figura 40 - CP, p.29