

A IMPORTÂNCIA DO ENSINO DE CIÊNCIAS NO CONTEXTO DA PANDEMIA NO BRASIL: proposições fundamentadas na pedagogia histórico-crítica

Leandro Jorge Coelho¹
Thalita Quatrocchio Liporini²
Daiany Pressato³

Resumo: A pandemia da Covid-19 é uma consequência material da relação estabelecida entre a humanidade e a natureza. Levando em consideração que o entendimento das Ciências da Natureza pela população em geral ainda é alicerçado, principalmente, por ideias imediatistas, essa compreensão é feita de forma superficial e fragilizada. O utilitarismo não oportuniza aos sujeitos a apreensão da realidade em suas contradições e determinantes essenciais, que ficam subjugadas ao pragmatismo da vida cotidiana, escondendo estruturas sociais baseadas na exploração e opressão, que fundamentam as contradições entre o desenvolvimento econômico e o bem estar social. Neste sentido, o artigo tem como objetivo refletir sobre as finalidades do Ensino de Ciências em tempos de pandemia, a partir dos fundamentos da pedagogia histórico-crítica. Para tanto, são discutidas concepções utilitaristas, pragmáticas e cotidianas acerca do conhecimento científico presentes em documentos curriculares e pesquisas no Ensino de Ciências, a fim de superar a visão imediatista. A discussão se torna importante para refletir sobre as finalidades do Ensino de Ciências dentro das crises enfrentadas na atualidade, que não apresentam resolução individual e instantânea.

Palavras-chave: Conhecimento Científico. Marxismo. Pedagogia Histórico-Crítica. Ciências.

¹ Possui graduação em Ciências Biológicas - Bacharelado e Licenciatura pela Universidade Estadual Paulista (UNESP) - Botucatu, mestrado e doutorado em Educação para a Ciência pela UNESP - Bauru. Atualmente é professor adjunto do Departamento de Educação em Ciências da Universidade Federal de Goiás (UFG). Tem experiência na área de Educação com ênfase em Educação em Ciências, atuando principalmente nos temas: ensino de Ciências, ensino de Biologia, psicologia histórico-cultural, pedagogia histórico-crítica, formação de professores, educação em sexualidade e gênero.

² Licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho"- UNESP - Bauru (2009). Mestre (2016) e Doutora (2020) em Educação para a Ciência pela Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", ambos pela UNESP - Bauru. Membro do Grupo de Pesquisa "Formação e Ação de Professores de Ciências e de Educadores Ambientais" (UNESP - Bauru). Foi professora de Ciências e Biologia para a educação básica, atuando no Ensino Fundamental II e Ensino Médio, respectivamente. Lecionou nos cursos de Pedagogia da Terra (UFSCar), Licenciaturas em Ciências Biológicas e Química (UNESP - campus de Botucatu e Araraquara, respectivamente). Atualmente, é professora na Universidade de Brasília (UnB), lotada junto ao Núcleo de Educação Científica (NECBio), no Instituto de Ciências Biológicas. Tem experiência na área de Educação e Ensino de Ciências e Biologia, desenvolvendo estudos e pesquisas relacionados aos seguintes temas: currículo de Ciências e Biologia; formação de professores de Ciências e Biologia; ensino de conhecimentos biológicos; pedagogia histórico-crítica e materialismo histórico-dialético.

³ Possui graduação em Ciências Biológicas (licenciatura) pelo Instituto de Biociências da Unesp, campus de Botucatu. Possui mestrado pelo programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência da Faculdade de Ciências - Unesp, campus de Bauru. Atualmente, é doutoranda no referido programa e cursa Pedagogia na mesma instituição. Participa do grupo de pesquisa "Formação e Ação de Professores de Ciências e de Educadores Ambientais".

SCIENCE TEACHING IMPORTANCE FOR THE PANDEMIC IN BRAZIL: proposals based on historical-critical pedagogy

Abstract: Covid-19 pandemic is a material consequence of human - nature relations. Having in mind that Nature Sciences population knowledge is still linked with the immediacy, this type of comprehension is superficial and fragile. Realities contradictions are not appropriated by the individuals in the pragmatic and utilitarian everyday life. With that determination, exploitation and oppression are systematically hidden. This article aims to think about Sciences Teaching goals in pandemic times within Historical-Critical Pedagogy theory. For the discussion, the pragmatic, utilitarian and everyday life conceptions will be searched in curriculum documents and articles in Science Teaching field research with this data, we aim to overcome the immediate conceptions. This type of analysis is important for teachers and researchers worried about the Science Teaching purposes within the crisis humanity faces nowadays, which do not have individual or instantaneous resolution.

Keywords: Scientific knowledge. Marxism. Historical-Critical Pedagogy. Sciences.

LA IMPORTANCIA DE LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EN EL CONTEXTO DE LA PANDEMIA EN BRASIL: proposiciones basadas en la pedagogía histórico-crítica

Resumen: La pandemia de Covid-19 es una consecuencia material de la relación que se establece entre la humanidad y la naturaleza. Teniendo en cuenta que la comprensión de las Ciencias Naturales por parte de la población en general todavía se basa principalmente en ideas a corto plazo, esta comprensión se realiza de manera superficial y frágil. El utilitarismo no permite a los sujetos captar la realidad en sus contradicciones y determinantes esenciales, que están sometidos al pragmatismo de la vida cotidiana, ocultando estructuras sociales basadas en la explotación y la opresión, que subyacen a las contradicciones entre desarrollo económico y bienestar social. En este sentido, el artículo pretende reflexionar sobre los propósitos de la Enseñanza de las Ciencias en tiempos de pandemia desde los cimientos de la pedagogía histórico-crítica. Por tanto, se discuten concepciones utilitarias, pragmáticas y cotidianas sobre el conocimiento científico presentes en los documentos curriculares y la investigación en Educación Científica, con el fin de superar la visión inmediata. La discusión cobra importancia para reflexionar sobre los propósitos de la Enseñanza de las Ciencias dentro de las crisis que se enfrentan hoy, que no presentan resolución individual e instantánea.

Palabras clave: Conocimiento científico. Marxismo. Pedagogía Histórico-Crítica. Ciencias.

Considerações iniciais

O atual momento histórico da humanidade é marcado por inúmeras crises, cuja contradição central é explicada a partir da relação dos seres humanos com o ambiente natural, no movimento de (re)produção da vida humana em sociedade. Neste sentido, qualquer análise que pretenda ir à raiz dos problemas enfrentados pela humanidade deve, de

forma coerente e radical, concentrar-se nas contradições decorrentes do trabalho na sociedade capitalista.

Segundo Mendes, Lhamas e Maia (2020, p. 363) um determinante fundamental da crise socioambiental atual está na disputa pela utilização da natureza – protagonizada pelo embate entre a classe detentora dos meios de produção e os trabalhadores – e “nas condições próprias de regulação dos ciclos bioecológicos do planeta que já demonstram não sustentar a forma como se produz a vida em sociedade na lógica do capital”.

Em março de 2020 a Organização Mundial da Saúde (OMS) declarou a pandemia da doença causada pelo coronavírus (Sars-CoV-2), pois a contaminação pela doença havia atingido escala mundial. No mesmo dia, o diretor da organização alertava sobre a falta de ação dos governos (AGÊNCIA BRASIL, 2020, *on-line*).

Em fevereiro de 2020, o primeiro caso de coronavírus foi reportado no Brasil. Desde então, o país é o segundo maior em número de mortes⁴ no mundo - grande parte da responsabilidade está na negação da pandemia e da gravidade da doença, bem como de ações não coordenadas entre o governo federal e os governos locais (IDROVO, MANRIQUEHERNÁNDEZ, NIÑO, 2021; CAPONI, 2020; DUARTE, 2020).

As ações não coordenadas para lidar com a pandemia se agravaram, principalmente, pelo presidente populista de extrema-direita Jair Messias Bolsonaro que, ao longo do tempo, negou a gravidade da doença e as medidas sanitárias necessárias. Além de, recorrentemente, ignorar as recomendações científicas, com acusações de histeria contra governadores, prefeitos e a mídia, o presidente disseminou notícias falsas e proferiu discursos e mensagens nas redes sociais baseados em sua retórica ideológica neoliberal obscurantista (DUARTE, 2020; CAPONI, 2020; DUARTE, SANTOS, DUARTE, 2020; CARNUT, MENDES, GUERRA, 2020).

Historicamente, as pessoas mais afetadas pelas pandemias são as que vivem em maior vulnerabilidade social (MENDES, LHAMA, MAIA, 2020). A falta de infraestrutura básica, como saneamento e moradia, dificulta que as medidas de higiene e distanciamento social se

⁴ Foram 559.045 óbitos acumulados de acordo com o Painel Coronavírus, atualizado em 28 de Maio de 2021 às 18:30 no site do ministério da Saúde <https://covid.saude.gov.br/>, de acordo com os dados das Secretarias Estaduais de Saúde.

realizem. Além disso, o acesso à saúde também é comprometido. As consequências das infecções são experienciadas de forma muito diversa, a depender das condições reais de vida das pessoas e, por mais que o Sistema Único de Saúde (SUS)⁵ seja essencial para a saúde dos 70% da população que o utiliza, ele se encontra precarizado (MENDES, LHAMA, MAIA, 2020; ALMEIDA, LÜCHMANN, MARTELLI, 2020). Durante a pandemia, o SUS foi atingido pelo esgotamento de sua rede, caracterizada como o maior colapso sanitário e hospitalar da história do Brasil (FIOCRUZ, 2021).

O crescimento da pandemia foi desigual no país e os números oficiais são muito menores do que os números reais, o que dificulta ações efetivas das autoridades (SILVA *et al.*, 2020; CAPONI, 2020). As desigualdades regionais foram evidenciadas de forma dramática, sendo o número de mortes maior entre pessoas negras e a disparidade do número de médicos nas regiões um fator agravante (ALMEIDA, LÜCHMANN, MARTELLI, 2020). Além disso, as populações indígenas foram alvo de preocupação porque suas condições de vida e permanente luta histórica pela sobrevivência os colocam em locais de difícil acesso e com precarizada estrutura de serviços (incluindo os de saúde), dificultando o atendimento e deslocamento dos casos críticos.

Desde então, no Brasil, a ação dos governos foi pauta dos principais veículos de comunicação e, a partir do agravamento da crise sanitária, em março de 2021, o plenário do Supremo Tribunal Federal (STF) referendou liminar para a determinação da Comissão Parlamentar de Inquérito (CPI) ao Senado Federal para que se investigassem as “eventuais omissões do governo federal no enfrentamento da pandemia da Covid-19” (SUPREMO TRIBUNAL FEDERAL, 2021, *on-line*, s. p.).

O negacionismo científico não é um evento novo na história humana e aparece em momentos de crise. No capitalismo, a disputa entre as classes evidencia interesses contrários. Neste cenário, a luta pela verdade se intensifica e interessa, sobretudo, à classe explorada porque desvela a realidade, suas mazelas, bem como possibilidades de transformação (SAVIANI, 2011).

⁵ O Sistema Único de Saúde (SUS) é de fundamental importância para a vida da classe trabalhadora e os mais pobres porque atende gratuitamente, por meio de um sistema público e universal, “à saúde, vigilância em saúde, fornecimento de medicamentos, desenvolvimento de pesquisas, vacinação gratuita, entre outras várias frentes” (ALMEIDA, LÜCHMANN; MARTELLI, 2020, p. 23) toda a população brasileira, sendo reconhecido internacionalmente.

Desde a década de 1980, o neoliberalismo como modelo econômico e ideologia pauta as agendas políticas pelo mundo todo, ampliando a precarização da vida e a destruição ambiental. Neste aspecto, “a luta ideológica para convencimento de toda a população de que a única forma de organização social que preserva a liberdade individual é a da sociedade comandada pela economia de mercado” (DUARTE, SANTOS, DUARTE, 2020, p. 04) é acirrada. Segundo os autores, ainda existe um movimento de despolitização – originado pelo neoliberalismo – que partidariza as discussões entre direita e esquerda, voltando-se “mais para aspectos da superestrutura sociocultural do que para a questão da base econômica” (*idem*, p. 07).

As relações humanas na economia de mercado são pautadas pela necessidade do capital. Durante a pandemia, o que foi visto é que a vida e a saúde dos trabalhadores pouco importam frente a necessidade de salvar a economia (CARNUT, MENDES, GUERRA, 2020; MENDES, LHAMAS, MAIA, 2020). Nos países periféricos do sistema - como é o caso do Brasil - as crises se acirram na vida dos trabalhadores e, não menos importante, na própria relação de exploração dos recursos naturais e bióticos (MENDES, LHAMAS, MAIA, 2020). A pandemia atinge com maior severidade os trabalhadores informais que cumprem grandes jornadas de trabalho sem “sistema de proteção social vinculado à carteira de trabalho assinada, como férias, salário mínimo, 13º salário, Fundo de Garantia por Tempo de Serviço (FGTS), licença-maternidade, licença médica e seguro-desemprego” (COSTA, 2020, p. 971).

A partir da década de 1990, no Brasil, os contratos informais de emprego cresceram e, com a crise sanitária, o aumento do desemprego (dos postos formais, inclusive), da precarização e flexibilização do trabalho trouxeram uma diminuição da qualidade de vida. Estes trabalhadores são mais dependentes de políticas públicas e do SUS, por exemplo, aumentando a vulnerabilidade de sistemas públicos que foram amplamente atingidos com a Proposta de Emenda Constitucional do Teto de Gastos de 2016⁶. Assim, o “governo brasileiro vem respondendo de forma muito tímida aos problemas decorrentes da crise e está indo num caminho que não contribui para uma rápida saída dela” (COSTA, 2020, p. 976).

⁶ Em 2016, a Emenda Constitucional nº 96, promulgada durante o governo de Michel Temer, congelou por 20 anos os gastos públicos, fragilizando o sistema de saúde (SUS).

Durante a pandemia, os conhecimentos sobre o vírus, tratamentos e vacinas, a disseminação das notícias falsas, as discussões sobre a importância do SUS e das políticas públicas, as medidas de distanciamento social e a dicotomia com a economia em crise fizeram e fazem parte da prática social humana. Neste contexto, destaca-se a necessidade de refletir sobre a importância do Ensino de Ciências (EC). Portanto, o objetivo deste artigo é refletir sobre as finalidades do EC em tempos de pandemia, a partir dos fundamentos da Pedagogia Histórico-Crítica (PHC).

O referencial teórico da PHC, tendo por base o materialismo histórico dialético (MHD), compreende a educação a partir das contradições presentes na sociedade capitalista, discute o trabalho do professor pautado na intencionalidade e consciência de suas ações e entende que a ciência é objetiva sem ser neutra, sendo de fundamental importância sua apropriação para o desenvolvimento da concepção de mundo dos indivíduos, colaborando para a transformação da organização social capitalista (SAVIANI, 2013; DUARTE, 2015).

Nas próximas seções, serão discutidas as principais tendências teóricas do EC, bem como a pedagogia histórico-crítica como fundamentação superadora para refletir sobre as finalidades desse ensino, levando em consideração o conceito de prática social e a necessária crítica ao modo de produção capitalista.

Ensino de Ciências e o ecletismo teórico-metodológico da área

A área de Ensino de Ciências e/ou Educação em Ciências é marcada pelo grande ecletismo metodológico nas pesquisas. Sua origem se deu em meados do século vinte (NARDI, ALMEIDA, 2011), sendo amplamente consolidada na primeira década dos anos dois mil (DELIZOICOV, SLONGO, LORENZETTI, 2013). Por congregarem a Astronomia, Biologia, Física, Geociências e Química, o EC é considerado multidisciplinar e, neste sentido, “[...] seu estudo [envolve] **diferentes apoios teóricos, diferentes metodologias**, além de focalizarem situações de muita variabilidade” (ALMEIDA, 2018, p. 109, destaque nosso).

Como forma de contextualização do panorama apresentado acima, foi realizada uma busca por pesquisas do EC publicadas nos últimos dois anos (2020 - 2021) em dois dos

principais periódicos da área: Revista Ciência & Educação e Revista Ensaio. Foram analisados os resumos de todos os artigos publicados nas duas revistas neste período, não sendo analisados textos cuja reflexão fosse especificamente voltada à educação matemática. Os resumos foram lidos buscando a identificação dos referenciais teóricos e das abordagens pedagógicas que fundamentam as investigações da área de EC⁷.

Foram identificados cento e trinta e seis artigos no total, sendo oitenta e um publicados na revista Ciência & Educação e cinquenta e seis na revista Ensaio. Um número expressivo de artigos (sessenta e seis) não apresentava de maneira explícita no resumo o referencial teórico que fundamentou o estudo, mesmo os periódicos indicando nas normas direcionadas aos autores que esse é um elemento essencial que deve constar no resumo.

Em setenta artigos o referencial teórico é indicado no resumo, sendo identificados principalmente (quarenta e oito artigos) referenciais relacionados à área de educação, porém teorias de outras áreas do conhecimento também são mobilizadas pelos pesquisadores do ensino de Ciências. Nove textos se fundamentam em teorias e autores da sociologia, oito artigos pautam suas análises em teorias filosóficas e cinco trabalhos realizam discussões fundamentadas em teorias do discurso. A Tabela 1 abaixo apresenta o detalhamento das teorias pedagógicas mobilizadas pelos artigos analisados.

Tabela 1 – Teorias/abordagens sobre educação e ensino-aprendizagem publicadas em periódicos da área de EC

Teorias/abordagens sobre educação e ensino-aprendizagem	Ciência & Educação	Ensaio	TOTAL
Teorias escolanovistas e construtivistas	14	5	19
Ciência Tecnologia e Sociedade (CTS)	3	4	7
Multiculturalismo	5	2	7
Psicologia histórico-cultural	3	2	5
Teoria freireana	2	2	4
Teorias do professor reflexivo	2	1	3
Teorias sobre didática e currículo	2	1	3
TOTAL	31	17	48

Fonte: AUTORES

⁷ O levantamento e análise de artigos publicados recentemente teve como propósito identificar o atual cenário de pesquisas na área de EC, não se caracterizando como um estudo de estado da arte.

As teorias e propostas de ensino vinculadas ao escolanovismo e ao construtivismo identificadas foram: resolução de problemas (6), alfabetização científica (5), teoria da aprendizagem significativa (2), ensino por investigação (1), ensino por projetos (1), ensino por pesquisa (1), teoria cognitiva da aprendizagem multimídia (1), teoria dos mapas conceituais (1) e teoria cognitiva dos campos conceituais (1).

De maneira geral, os dados apresentados nos permitem identificar a diversidade de referenciais teóricos mobilizados pelos pesquisadores do EC, bem como a predominância das perspectivas construtivistas e escolanovistas, seguidas por tendências pautadas na abordagem CTS e nas pedagogias multiculturalistas.

A variedade de teorias e abordagens sobre o EC pode ser justificada pelo movimento histórico de acompanhar os avanços e retrocessos da sociedade nos âmbitos científico, político e econômico. O EC materializa essas transformações sociais por meio de tendências teóricas e metodológicas relativas aos processos de ensino e aprendizagem (MARANDINO, 2002) específicas. Em muitos momentos, o EC recorre a pressupostos teórico-metodológicos tidos como inovadores, mas que carregam fundamentos trazidos em décadas anteriores (MEGID NETO, 1999), enfatizando um ensino centrado no que os estudantes estão familiarizados (senso comum, conhecimento cotidiano, conhecimento popular, concepções alternativas, conhecimentos prévios, situações problema etc.) primando pelo saber experiencial, não contribuindo, portanto, para a apreensão da realidade objetiva por parte dos alunos, tal como apresentado na Tabela 1 acima. Vejamos algumas a seguir.

Fortemente influenciada pela ideia de aquisição e reprodução do método científico pelos estudantes, a década de 1970 é cenário para a metodologia pautada no Ensino por Descoberta (EPD). Tal perspectiva admite que os estudantes podem ser autônomos na construção do conhecimento científico utilizando-se da observação dos fenômenos, uma vez que a experimentação possibilita que o aluno se torne um cientista, protagonista de suas aprendizagens por meio da descoberta natural e interpretação dos fenômenos científicos (CACHAPUZ, PRAIA, JORGE, 2002).

Surgido em meio ao movimento das concepções alternativas no fim da década de 1970 e por toda a década de 1980, o Ensino para a Mudança Conceitual (EMC) carrega o conceito de reorganização conceitual durante o processo de aprendizagem, diferenciando-se

do EPD, que privilegiava a metodologia em relação ao conteúdo aprendido. Bastos *et al.* (2004) indicam a supremacia das pesquisas sobre concepções alternativas na área de EC, afirmando que na década de 1980 o termo mudança conceitual praticamente era considerado um sinônimo de aprender ciências, e que foi nas décadas de 1970-1980 que as ideias construtivistas se consolidaram como hegemônicas no EC.

Nessa perspectiva, cabe ao professor levar em consideração as concepções alternativas dos estudantes, utilizando-se de estratégias específicas para que eles reconstruam e transformem conceitos anteriores em científicos (CACHAPUZ, PRAIA, JORGE, 2002). O EMC assegura ao estudante um protagonismo em relação ao seu processo cognitivo, ou seja, o reconhece como “um sujeito em construção que se auto-regula e auto-transforma à medida que (re)organiza e amplia sua estrutura cognitiva, função do confronto entre as suas ideias e os conceitos científicos, confronto esse capaz de gerar a pretendida mudança conceitual” (*idem*, p. 168).

Ainda que o movimento das concepções alternativas tenha impulsionado a consolidação da área de EC no Brasil, Bastos *et al.* (2004) revelam que o início dos anos 2000 foi cenário para a crítica às abordagens construtivistas de ensinar e aprender ciências. Dentre alguns posicionamentos, estão as problemáticas relacionadas ao fato de “que os indivíduos não abandonam concepções anteriores quando constroem concepções novas” (p. 14) e de que o estudante necessita alcançar suas novas aprendizagens por si só (BASTOS *et al.*, 2004).

Em substituição ao EMC, têm-se o Perfil Conceitual (PC) (MORTIMER, 1996), que preconiza o desenvolvimento de “um modelo para descrever a evolução das ideias, tanto no espaço social da sala de aula como nos indivíduos, como consequência do processo de ensino” (p. 33). Segundo o mesmo autor, a ideia de PC concebe que cada sujeito possui um entendimento sobre o conhecimento científico de acordo com suas experiências individuais (MORTIMER, 1996). O PC mantém sua fundamentação teórica pautada em ideias construtivistas.

Neste sentido, dentro do cenário de críticas realizadas ao construtivismo no EC, operado pela lógica de substituição - e não de superação - Bastos *et al.* (2004) analisam a situação implantada no fim da década de 1990 e começo dos anos 2000 como uma eterna

lógica de engrandecimento de “um dado modelo em detrimento de outro, como se fosse possível estabelecer explicações únicas que contemplassem todas as situações e para sempre; em consequência disso, impera a lógica da exclusão” (p. 16).

Sendo assim, o Ensino por Pesquisa (EPP) despontou como um possível novo caminho para o EC no início dos anos 2000. De acordo com Cachapuz; Praia e Jorge (2002), a perspectiva colabora para a valorização do ensino dos conteúdos científicos, concorrendo para o abandono das concepções internalistas de ciência. Na ocasião, os referidos teóricos afirmam que o EPP privilegia a interdisciplinaridade e transdisciplinaridade, a promoção de situações-problema e o pluralismo metodológico, utilizando-se de uma abordagem CTS/CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade/Ambiente), suscitando uma aprendizagem em contexto.

Na esteira de um novo rumo para o EC, a partir do movimento CTS/CTSA e influenciada pela teoria do educador Paulo Freire, Auler e Delizoicov (2006) indicam que a aquisição de uma leitura crítica do mundo atual pressupõe que haja a discussão de problemas relativos às atividades da ciência e tecnologia e seus desdobramentos históricos “considerados pouco consistentes: superioridade/neutralidade do modelo de decisões tecnocráticas, perspectiva salvacionista/redentora atribuída à Ciência-Tecnologia e o determinismo tecnológico” (p. 04). No entanto, a compreensão de que a ênfase CTSA privilegia um olhar mais questionador ao longo do processo educativo é facilmente enfraquecida. Isso se deve ao fato de os temas levantados pela abordagem CTSA “[...] não conseguem abarcar uma visão crítica sobre sua natureza e tão pouco abarcá-la dentro de uma crítica mais radical à sociedade capitalista que descortine as contradições que estão em jogo” (CAMPOS, 2017, p. 24), uma vez que não consideram os contextos econômico e estrutural.

Diferente do EPD, que evita o erro e minimiza o cotidiano do estudante, o Ensino de Ciências por Investigação (EnCI) (CARVALHO, 2013) - uma outra abordagem metodológica construtivista - afirma a importância do primeiro ao longo da construção do conhecimento por meio dos processos investigativos, levando em consideração o conhecimento anterior trazido pelo aluno. A respeito, Scarpa e Campos (2018) afirmam que a construção do conhecimento resulta da influência entre os indivíduos e meio externo (fenômenos e objetos) e essas interações propiciam que “as estruturas cognitivas e as representações sobre o mundo são

construídas, e essas, por sua vez, permitem ao indivíduo se adaptar e responder ao meio, gerando mais e diferentes interações, e assim por diante” (p. 24).

É importante destacar que os pressupostos do EnCI se ancoram nos três eixos da alfabetização científica na educação básica: aprender ciências, aprender a fazer ciências, aprender sobre ciências (HODSON, 2014). Sendo assim, um estudante que é alfabetizado cientificamente deve possuir: “compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais; [...] da natureza das ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática; entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente” (SASSERON, CARVALHO, 2011, p. 75-76).

As concepções adotadas pela perspectiva teórico-metodológica do EnCI resgatam o que Scarpa e Campos (2018) denominam como “*consenso construtivista*”⁸, termo alicerçado a partir de referências piagetianas. A ênfase na forma em detrimento do conteúdo é prerrogativa das teorias construtivistas e em especial ao EnCI, ao valorizar “estratégias didáticas que promovam o engajamento dos estudantes em práticas e processos investigativos de maneira que haja a compreensão de como o trabalho científico é desenvolvido” (SCARPA, CAMPOS, 2018, p. 29).

As autoras ainda defendem que a adoção da perspectiva do EnCI promove a construção de novos conhecimentos e habilidades por parte dos estudantes, possibilitando que conquistem, ativa e colaborativamente, autonomia durante o processo investigativo (SCARPA, CAMPOS, 2018). Tal discurso que salienta a aquisição de competências e habilidades em detrimento da apropriação dos conhecimentos científicos é recorrente no cenário educativo, sobretudo nos documentos curriculares orientados pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2018).

A BNCC, documento normativo que orienta a formulação dos currículos escolares no país (JAMIL CURY, REIS, ZANARDI, 2018), resgata, no âmbito educacional, pressupostos da ideologia do neoliberalismo e do movimento da pós-modernidade (LIPORINI, 2020). Dentre outras características - tal como apontadas no parágrafo anterior

⁸ Scarpa e Campos (2018) caracterizam o consenso construtivista a partir de três aspectos: “[...] valorização das concepções prévias dos estudantes, a importância das interações entre o indivíduo e objeto de conhecimento e a necessidade das interações sociais na construção do conhecimento” (p. 25).

- a BNCC advoga fundamentos perfeitamente alinhados ao que Saviani (2012) caracteriza como pedagogias derivadas do neoprodutivismo: neoescolanovismo, com a retomada do “aprender a aprender”; neoconstrutivismo, com a consolidação de que o aprendizado se dá pela construção do aluno; e neotecnicismo, que tem como máxima a operacionalização da educação por meio da “pedagogia corporativa”.

Especificamente no EC, verifica-se um retorno ao ecletismo da área neste início do século XXI. Isso se mostra pela retomada das pedagogias do aprender a aprender, pelo retorno aos pressupostos tecnicistas de educação (disfarçados pelo neotecnicismo), pela elucidação das pedagogias das competências, somadas às pedagogias oriundas da pós-modernidade, destacadas, sobretudo, pelo multiculturalismo.

Mori e Massi (2021, p. 05), ao tecer uma crítica sobre a atual formação de professores de Ciências no Brasil - abastadas e formuladas de falsas dicotomias - apontam que as pedagogias multiculturalistas são alicerçadas por meio da “legítima preocupação com as diversas formas de exclusão social (como as decorrentes de gênero e raça) [que] se ancora num questionamento à existência da verdade e de um conhecimento universal, tomados como mitos herdados da tradição positivista”. A defesa das pedagogias multiculturalistas se dá pelo discurso do apelo ao reconhecimento da diversidade cultural entre os povos. Logo, para essas pedagogias, um EC baseado nos direitos humanos se faz necessário (TEIXEIRA, OLIVEIRA, QUEIROZ, 2019). Para tanto, sugerem um ensino dos conteúdos cordiais (*idem*) e possíveis caminhos para consolidação de práticas amparadas pela ética da razão cordial, são elas: “não instrumentalizar pessoas; empoderar as pessoas; distribuição dos prejuízos e benefícios (justiça distributiva); participação dialógica dos afetados; responsabilidade pelos seres indefesos não humanos” (TEIXEIRA, OLIVEIRA, QUEIROZ, 2019, p. xxiv).

As tendências teórico-metodológicas apresentadas nesta seção diferem da PHC por apresentarem concepções contrárias à teoria proposta por Dermeval Saviani e colaboradores. De forma geral, todas elas ressaltam as questões metodológicas (como ensinar) em detrimento do conteúdo e sua justificativa para seu ensino (o que e por que ensinar), fazendo alusão às preferências dos alunos sobre o que desejam aprender, minimizando a formação e atuação do professor em sala de aula. Além disso, ao primarem pela defesa da diversidade

cultural e pluralismo de ideias no ensino de determinados conhecimentos biológicos, acabam relativizando a cultura humana e rejeitando o conhecimento totalizante e universal (WOOD, 1999).

O agravamento da pandemia em nosso país - bem como o negacionismo científico do atual governo - sugerem uma revisão e reflexão acerca das teorias e abordagens metodológicas para o ensino das disciplinas Ciências e Biologia, por exemplo, uma vez que essas disciplinas escolares trabalham com conhecimentos essenciais para o entendimento e enfrentamentos futuros de outros cenários como este. Entendemos que perspectivas centradas no interesse e desejo de aprendizado do aluno, em metodologias ativas, na formação pragmática e cotidiana para o mercado de trabalho, que reverenciam a construção de diferentes culturas e conhecimentos desenvolvidos por diferentes grupos e que afirmam a existência de uma ciência imperialista que negligencia a cultura de outros povos, acabam por consolidar um EC contrário ao que a PHC pressupõe. A seguir, veremos alguns fundamentos do EC histórico-crítico.

Reflexão sobre as finalidades do Ensino de Ciências a partir da pedagogia histórico-crítica

A PHC possui fundamentos teóricos distintos dos que são hegemônicos no EC, que é marcado, principalmente, por teorias construtivistas. Decorrente disso, a PHC apresenta compreensões diferentes sobre: os conteúdos de ensino que devem ser priorizados, a forma como esse conteúdo será apresentado aos alunos, as relações que devem ser estabelecidas entre o conteúdo e a realidade objetiva, a forma de considerar o interesse do aluno e sobre a importância do EC no contexto social atual.

Desde os primeiros escritos sobre a PHC, Saviani (2011, p. 13) explicita a importância de levar em consideração a relação entre o indivíduo e o gênero humano, afinal cabe ao trabalho educativo produzir, de maneira direta e intencional, “em cada indivíduo, a humanidade que é produzida histórica e coletivamente pelo conjunto dos homens”.

Adotando como referência para a educação escolar, a formação dos estudantes como membros do gênero humano, a PHC preconiza a apropriação de conhecimentos

sistematizados pelos alunos, de forma a proporcionar a superação de ideias de senso comum e o desenvolvimento das funções psíquicas superiores.

Os conhecimentos científicos⁹ são considerados objetivações pertencentes ao gênero humano, cuja apropriação, que acontece na escola, é uma condição fundamental para o desenvolvimento do pensamento teórico e parte importante na construção da visão de mundo. A PHC defende a ideia de que não cabe à educação escolar, sendo possível afirmar que não é responsabilidade do EC, “mostrar a face visível da lua, isto é, reiterar o cotidiano, mas mostrar a face oculta, ou seja, revelar os aspectos essenciais das relações sociais que se ocultam sob os fenômenos que se mostram à nossa percepção imediata” (SAVIANI, 2011, p. 201).

O EC deve ter como perspectiva, portanto, o desvelamento da aparência imediata dos fenômenos naturais e das relações estabelecidas pelo ser humano com o ambiente natural. A superação da aparência dos fenômenos que envolvem as Ciências Naturais somente será alcançada com um ensino escolar comprometido com a transmissão do conhecimento científico, que, ao serem apropriados pelos alunos, permitirão uma compreensão dos fenômenos em sua essência (concreto pensado), entendido em suas múltiplas relações e determinações.

Para garantir a apropriação de conteúdos clássicos e o desenvolvimento dos processos funcionais do psiquismo, o professor e sua intencionalidade têm papel fundamental na PHC, característica que a distingue das teorias construtivistas, nas quais o professor não tem centralidade no processo educativo.

Se o professor tem um papel central no processo de ensino-aprendizagem, como a PHC se posiciona com relação aos interesses do aluno e como considerá-los no processo de ensino-aprendizagem? Saviani (2012) destaca a diferença entre considerar, ao elaborar atividades de ensino, os interesses do aluno empírico e do aluno concreto, indicando que a PHC sempre terá como referência os interesses do aluno concreto.

⁹ Os conteúdos são científicos porque estão relacionados a uma área específica da temática tratada (Ensino de Ciências), o que não significa que a Filosofia (ou mesmo as Artes) não devam ser áreas trabalhadas pelo professor, já que todas estão na totalidade da prática social humana. E, a depender da forma utilizada pelo professor, outros conteúdos podem ser agregados. Por exemplo, conteúdos artísticos elaborados durante a pandemia podem ser lançados para a sensibilização do tema. Bem como vídeos/lives de divulgação científica ou podcasts, por exemplo.

O aluno empírico geralmente possui interesses que não correspondem aos seus interesses enquanto sujeito concreto, ou seja, como ser humano genérico. Saviani (2012) enfatiza que “enquanto síntese das relações sociais, o aluno está situado numa sociedade que põe a exigência do domínio desse tipo de conhecimento. E é, sem dúvida, tarefa precípua da escola viabilizar o acesso a esse tipo de saber (p. 80).

Para garantir o acesso aos conhecimentos sistematizados, cuja apropriação é interesse direto do aluno concreto, Saviani (2012) indica ser importante que o professor, ao pensar seus processos de ensino, considere o movimento dialético entre prática social inicial, problematização, instrumentalização, catarse e prática social final. Esses elementos não devem ser compreendidos como pertencendo a uma sequência linear e cronológica de acontecimentos, mas como momentos articulados dentro do movimento maior que perpassa a prática pedagógica, que vai de uma visão sincrética a uma visão sintética, pela mediação da análise.

[...] a educação é entendida como mediação no seio da prática social global. A prática social se põe, portanto, como o ponto de partida e o ponto de chegada da prática educativa. Daí decorre um método pedagógico que parte da prática social em que professor e aluno se encontram igualmente inseridos, ocupando, porém, posições distintas, condição para que travem uma relação fecunda na compreensão e encaminhamento da solução dos problemas postos pela prática social, cabendo aos momentos intermediários do método identificar as questões suscitadas pela prática social (problematização), dispor os instrumentos teóricos e práticos para sua compreensão e solução (instrumentação) e viabilizar sua incorporação como elementos integrantes da própria vida dos alunos (catarse). (SAVIANI, 2008, p. 263).

Ao destacar o conceito de prática social, e considerar sua necessária articulação com os processos de ensino aprendizagem, a PHC supera as relações imediatistas e pragmáticas geralmente estabelecidas entre os conteúdos escolares e a vida cotidiana do aluno. Compreender o conteúdo em sua relação com a prática social é considerar interesses e determinantes econômicos e políticos que influenciam esse fenômeno, nessa perspectiva, “o cotidiano é justamente aquilo que o ensino de Ciências deve superar” (SANTOS, 2012, p. 59). Ter a prática social como ponto de partida e chegada do processo educativo não

significa restringir, portanto, o EC à aspectos cotidianos, pelo contrário, significam superar as questões cotidianas através da mediação dos conhecimentos científicos.

Pedagogia histórico-crítica, Ensino de Ciências e o contexto da pandemia

Nesta seção, a partir do que foi apresentado e, com base nos fundamentos da PHC para o EC, serão abordados temas gerais que envolvem as explicações científicas sobre a pandemia. A disseminação do Coronavírus está associada a uma série de fatores presentes na prática social humana na atualidade, como: a produção das mercadorias e suas trocas, as viagens locais, nacionais e internacionais, as políticas públicas (ou ausência delas), a pesquisa de fármacos, a produção e distribuição de equipamentos hospitalares, remédios e vacinas, bem como o controle e os protocolos de distanciamento para combater a disseminação do vírus - todos profundamente relacionados à aspectos econômicos, sociais, políticos e culturais dos países.

O próprio estudo das pandemias, segundo o biólogo evolucionista Rob Wallace deve ser realizado de maneira interdisciplinar “os patógenos, uma grande e terrível ameaça global para humanos e muitos não humanos [...], tal como as mudanças climáticas têm pouco respeito pela disciplinaridade das ciências” (WALLACE, 2020, p. 29). A necessidade da interdisciplinaridade para as investigações do cientista se coloca como uma objetividade que ele precisou enfrentar. Os entraves epistemológicos apareceram quando, a partir dos estudos sobre a filogeografia da *influenza*, Wallace se deparou com a necessidade de aprofundamento acerca da geografia econômica de onde o vírus havia se originado. Entretanto, seus pares da área da evolução não compreendiam este interesse nas humanidades para o estudo do vírus e, os cientistas sociais que ele procurava “foram repelidos pelo empirismo positivista” (WALLACE, 2020, p. 27) que ele usa em suas investigações.

Ao pesquisar a gripe aviária (H1N1), investigando “uma base estatística filogeográfica [...] criando um mapa de migração para o vírus a partir de sequências genéticas coletadas em múltiplas zonas de contágio” (WALLACE, 2020, p. 26), o cientista descobriu que o vírus se originou em Guandong (China). Ao olhar para a geografia econômica de

Guandong, particularmente para a alteração patogênica provocada pelo setor agrícola, o pesquisador se deparou com a realidade objetiva de que

No meu próprio terreno, a epidemiologia evolutiva, cheguei à conclusão de que as grandes corporações de alimentos - as chamadas *Big Food* - estabelecem uma aliança estratégica com o *influenza*, um vírus que tomou um novo e perigoso rumo em um acidente industrial contínuo e totalmente evitável em direção à ruína do próprio agronegócio multinacional. Ou seja, para não deixar dúvidas a respeito da minha argumentação, o agronegócio, apoiado pelo poder estatal dos Estados Unidos e no exterior, agora está trabalhando tanto *com a influenza* quanto contra ela [...] (WALLACE, 2020, p. 27-28, grifos do autor).

O poder econômico e, conseqüentemente, o político interferem diretamente na produção da ciência acadêmica (e mais diretamente na produção da ciência industrial). Essa particularidade do campo científico é importante para que o próprio desenvolvimento das ciências possa ser discutido com criticidade, a partir de seus fundamentos filosóficos (DUARTE, SANTOS, DUARTE, 2020). É preciso questionar e ensinar: para quê e para quem as Ciências têm servido no sistema capitalista? Quais perguntas ela se coloca e quais problemas elenca como aqueles que precisam ser resolvidos? Quais destes problemas da prática social não recebem a mesma atenção (ou financiamento)? Por que os cientistas esbarram na fragmentação das áreas e têm dificuldades de trabalhar em conjunto? Será, meramente, uma questão apenas epistemológica? No espaço deste artigo, as questões colocadas não serão respondidas. Entretanto, evidenciam-se as relações que a temática pode abranger, a depender das apropriações e intencionalidades deflagradas pelos professores sobre o assunto.

O estudo de Wallace sobre a gripe aviária e sua origem em Guandong foi denunciado pelas autoridades locais, a partir disso, o cientista começou a “aprender sobre a economia política da pesquisa sobre pandemias” (WALLACE, 2020, p. 26). Esta perseguição (em maior ou menor nível) não é uma novidade histórica do período atual e não se configura como um caso isolado¹⁰. Os frutos das pesquisas são essenciais para o desvelamento da

¹⁰ Há registros de cientistas que estão sendo perseguidos em vários lugares do mundo por conta de seus posicionamentos, análises e explicações da realidade. As perseguições podem ser feitas pelos mais diversos grupos sociais. Um virologista belgo está sendo ameaçado por defender o isolamento social e a adoção de

realidade. Seu ensino nas escolas é de fundamental importância para os seres humanos que, cotidianamente, deparam-se com as contradições e problemas da realidade que, dificilmente, se resolverão de forma individual e particularizada.

É sabido que a agroindústria tem um papel crucial na criação e distribuição de novas doenças porque produz em larga escala alimentos de origem animal, que são criados em cativeiros que possibilitam a contaminação e transmissão dos mais diversos vírus em ambientes com resposta imunológica enfraquecida, coloca-se em contato os animais de criação com animais silvestres a partir da invasão das reservas naturais, o que possibilita o contágio dos animais de cativeiro com novos patógenos de ciclo zoonótico (WALLACE, 2020).

Nesse movimento predatório da relação do ser humano com o ambiente, reservas tradicionais indígenas, ribeirinhas e quilombolas no Brasil (e no mundo) são expropriadas de seu território por garimpeiros, latifundiários e mineradores (estas áreas da atividade humana também imputam a outros trabalhadores a exploração de sua mão-de-obra de forma precária, obrigando-os a participarem dos conflitos). A organização social capitalista obriga todos os trabalhadores a exercerem suas atividades em condições onde não há liberdade de escolha. Durante a pandemia, por exemplo, um dos maiores jogos políticos colocados foi a máxima de que era preciso escolher entre morrer de fome ou de Covid-19. Isto porque, no Brasil (e em muitos outros países periféricos do sistema) não há financiamento de políticas públicas (e uma economia robusta e independente) para que os mais pobres possam fazer o distanciamento social sem precisarem vender sua mão-de-obra de forma transitória. A crise evidenciou a vulnerabilidade da economia do nosso país “que se baseia na austeridade, na desindustrialização, no trabalho informal, na especialização da produção de bens primários para exportação, e que tem como principal comprador de commodities a China” (COSTA, 2020, p. 970).

O surgimento da doença causada pelo Coronavírus é alvo de debates e discussões veiculadas na mídia que geram dúvidas - e mesmo teorias conspiratórias, como aquelas mobilizadas por Bolsonaro (KALIL, *et al.*, 2021) - que servem de base para discussões que

políticas públicas contra o colapso do sistema de saúde como medidas contra a pandemia por um ex-soldado de extrema-direita (MACKENZIE, 2021).

envolvem o próprio fazer científico. Afinal de contas, como é possível confiar nas Ciências se o conhecimento científico sofre alterações no decorrer da história? Este “fazer científico” envolve tempo de pesquisa e de estudo, de financiamento, de mão-de-obra especializada e de recursos que possibilitem a comunicação científica com a população, bem como a implementação de suas medidas, produtos e orientações. Deste modo, o ritmo cotidiano, a frequência do dia-a-dia são modos de envolvimento com a prática social que não permitem o afastamento necessário para a reflexão (e aprendizado) aprofundada dos assuntos. Por isso, para a Pedagogia Histórico-Crítica, é importante o desenvolvimento do pensamento teórico, para além dos conteúdos tácitos e relacionados mais diretamente com a individualidade e interesses do aluno empírico.

As Ciências não se baseiam em dogmas irrefutáveis ou certezas absolutas. Em um cenário de inúmeras crises, as incertezas trazem inseguranças, sobretudo em um contexto de disseminação de notícias falsas. Por isso, o ensino dos conteúdos científicos auxilia a entender e analisar as notícias (e a própria realidade) de forma mais objetiva e cuidadosa. Tendo em vista as contraditoriedades presentes na realidade, um exemplo dessa relação está na própria nomenclatura das cepas.

Ao longo da pandemia, a nomeação das cepas de Coronavírus surgidas com o desenvolvimento da doença (tema importante para o desvelamento do mundo vivo nas Ciências Naturais) foi alvo de debate e de mudanças. A referência da cepa em relação à localização geográfica (por exemplo, cepa indiana, brasileira ou inglesa) trouxe discussões importantes relacionadas, inclusive, à xenofobia.

Nos Estados Unidos (e no mundo) a população asiática foi atacada verbal e fisicamente nos espaços por conta do preconceito atrelado à questão. Em momentos de crise, há a busca pelo encontro de um culpado (um inimigo em comum) que - na maior parte do tempo - é usado como uma manobra para desviar a atenção dos reais problemas enfrentados. Discursos autoritários e de rápida apropriação que normalmente são embasados em teorias conspiratórias, mentiras dissimuladas, amparados sobre o medo da população sem nenhuma objetividade ou relação com as Ciências em geral (KALIL, *et. al.*, 2021).

A OMS (entre outras atribuições) é a agência responsável por normatizar parâmetros de nomenclatura que envolvem doenças. Fenômeno semelhante ao que se acompanha com

o Coronavírus ocorreu com a *influenza*. A numeração das cepas ganhou espaço ao invés da relação do nome com a geografia do seu surgimento e, como salienta Wallace (2020, p. 38) seu trabalho como filogeógrafo e pesquisador em saúde pública implica na utilização das “sequências genéticas de vírus e bactérias [...] para fazer descobertas sobre a propagação geográfica e a evolução de patógenos. A nomenclatura tem um impacto direto no trabalho que faço”.

Segundo a OMS, a utilização de números é mais indicada para normatizar a literatura científica, além de ajudar a combater a xenofobia envolvida nessa relação (WALLACE, 2020). Apesar disso, é discutido que a geografia do surgimento de alguns vírus auxilia no reconhecimento mais fácil da origem das cepas, isto é importante para que as causas das infecções (e possíveis pandemias) sejam atribuídas aos responsáveis, bem como a implementação mais rápida e organizada das medidas epidemiológicas cabíveis (WALLACE, 2020). Salienta-se, nesta concepção, a importância da responsabilização e das causas em relação às doenças, uma vez que “a localidade tem um significado que vai além de onde o patógeno se originou. As condições locais impostas pelas políticas públicas e práticas sociais moldam a evolução viral” (WALLACE, 2020, p. 53).

A OMS outorga aos países-membros da organização propostas de mudanças em relação à nomenclatura das cepas virais, isto porque, a origem de algumas delas, na história recente, estão fortemente associadas à economia política dos países, como por exemplo, as cepas da *influenza*: H5N2, H6N1, H7N2, H7N7, H9N2 (WALLACE, 2020). Este tipo de concessão aos países em relação à localidade relaciona-se com a necessidade que a própria organização tem para acessar as amostras das cepas. Quando alguma surge, os países-membros enviam amostras à OMS e, a partir delas, vacinas e medicações podem ser desenvolvidas. Entretanto, a OMS as entrega para empresas farmacêuticas que patenteiam seus produtos e os vendem, gerando lucro, algo extremamente criticado por países pobres que não possuem dinheiro para pagar e que, portanto, não aceitam ceder as cepas para a OMS, impedindo as patentes e, conseqüentemente, de forma contraditória, o desenvolvimento dos fármacos e vacinas possíveis (WALLACE, 2020).

As contradições envolvidas na nomeação das cepas, portanto, em sua aparência, não são capazes de revelar as intrincadas relações políticas, econômicas, sociais e científicas que

envolvem o fenômeno. Assim, tendo em vista os fundamentos da PHC, é de suma importância que o professor intencionalmente desvele estas aparências, auxiliando o desenvolvimento do pensamento teórico dos estudantes. As nomenclaturas das cepas e as patentes produzidas a partir da obtenção das amostras são fatos cotidianos na vida da humanidade atualmente, mas insuficientemente elaborados tendo em vista a superação do pensamento tácito e empírico.

O panorama discutido aqui está intrinsecamente ligado à totalidade da prática social humana, há inúmeras relações entre os conhecimentos das mais diversas áreas. Tais conhecimentos, como exposto, relacionam-se diretamente com a forma pela qual o ser humano (re)produz sua existência, por isso, a transformação da natureza pelo gênero humano (em suas diversas particularidades) são fundamentais de serem ensinadas e discutidas na educação dos estudantes de todos os níveis.

As infecções virais estão relacionadas com as mais diversas interações biológicas, físicas e químicas. Elas também se relacionam com a economia política global, além, claro, da questão da saúde pública que vem atrelada, necessariamente, à reorganização, reconstrução e fomento das infraestruturas necessárias à vida. A responsabilidade disso está diretamente interligada aos governos no mundo todo e suas políticas públicas.

Todas essas relações colocam em pauta a própria organização do fazer científico, das finalidades das ciências no geral. A organização da produção científica e sua relação com as necessidades do mercado impõem obstáculos enormes para seu desenvolvimento e para o seu ensino (DUARTE, SANTOS, DUARTE, 2020). Desta forma, é importante que esta discussão seja elencada na área do Ensino de Ciências para além do que já está posto. Não é negada a importância dos diferentes referenciais teóricos nem das diferentes temáticas de investigação. No entanto, ressalta-se aqui que a atribuição de sentido (a discussão sobre as finalidades do ensino) é fundamental para a vida humana e não-humana tendo em vista as enormes crises que nos deparamos atualmente. Afinal de contas, quais caminhos estamos tomando e por quê? Quais sentidos queremos atribuir e desenvolver para a prática social presente e futuro da humanidade?

Considerações finais

A partir do exposto e na tentativa de superar por incorporação o que as perspectivas teóricas predominantes no EC advogam nos últimos anos, compreendemos a importância da PHC para pensar um EC comprometido com a superação da realidade atual. A prática social humana evidencia, cada vez mais, as contradições da realidade, como presenciamos globalmente neste cenário pandêmico. As mais variadas crises estão inseridas em uma totalidade altamente dinâmica, caracterizada pela organização social capitalista que explora grande parcela dos seres humanos, acirrando as opressões históricas particulares.

Um EC que assume essa responsabilidade não abre mão da centralidade do conhecimento científico, pois está comprometido em possibilitar aos alunos a compreensão da realidade objetiva. Para isso, é preciso ensinar o movimento lógico e histórico dos conteúdos das Ciências Naturais, levando em consideração a relação histórica e atual desse conhecimento com a prática social, ou seja, um ensino de Ciências “concreto que mostre ao estudante o real tal qual ele é no seu movimento histórico e na sua relação com a prática transformadora humana” (MESSEDER NETO, MORADILLO, 2020, p. 1344).

Defendemos, portanto, que o EC tenha como finalidade possibilitar aos estudantes a compreensão objetiva e contraditória da realidade, o entendimento dos fenômenos que envolvem as ciências naturais em sua essência, levando em consideração a relação que foi e é estabelecida entre humanidade e o meio natural, bem como as consequências dessa relação.

Referências

AGÊNCIA BRASIL. Organização Mundial da Saúde declara pandemia de coronavírus. **Agência Brasil**, 11 mar. 2020. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2020-03/organizacao-mundial-da-saude-declara-pandemia-de-coronavirus>. Acesso em: 28 maio 2021.

ALMEIDA, M. J. P. M. de. Pesquisas no Ensino de Ciências no Brasil, algumas questões, representações e convergências. **Ciências em Foco**, v. 11, n. 01, p. 108-116, 2018.

ALMEIDA, C.; LÜCHMANN, L.; MARTELLI, C. A pandemia e seus impactos no Brasil. **Middle Atlantic Review of Latin American Studies**, v. 4, n. 1, p. 20-25, 2020.

AULER, D.; DELIZOICOV, D. Educação CTS: articulação entre pressupostos do educador Paulo Freire e referenciais ligados ao movimento CTS. **La Relaciones CTS en la Educación Científica**, p. 01-07, 2006.

BASTOS, F.; NARDI, R.; DINIZ, R. E. S.; CALDEIRA, A. M. A. Da necessidade de uma pluralidade de interpretações acerca do processo de ensino e aprendizagem de Ciências: revisitando os debates sobre Construtivismo. *In*: NARDI, R., BASTOS, F., DINIZ, R. E. S. (Orgs.). **Pesquisas em ensino de ciências**: contribuições para a formação de professores. São Paulo: Escrituras, 2004. p. 9-55.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Ensino Médio. Brasília, DF: MEC, 2018.

CACHAPUZ, A.; PRAIA, J.; JORGE, M. Perspectivas de ensino: caracterização e evolução. *In*: CACHAPUZ, A.; PRAIA, J.; JORGE, M. (Org.). **Ciência, Educação em Ciência e Ensino de Ciências**. Lisboa: Ministério da Educação, 2002. p. 139-193.

CAMPOS, R. S. P. **A perspectiva histórico-crítica e prática docente de ensino de Biologia**. Orientadora: Luciana Maria Lunardi Campos. 2017. 180f. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência) – Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”. Bauru – SP, 2017.

CAPONI, S. Covid-19 no Brasil: entre o negacionismo e a razão neoliberal. **Estudos Avançados**, v. 34, n. 99, p. 209-224, 2020.

CARNUT, L. MENDES, Á.; GUERRA, L. Coronavirus, Capitalism in Crisis and the Perversity of Public Health in Bolsonaro’s Brazil. **International Journal of Health Services**, v. 51, n. 1, p. 18–30, 2021.

CARVALHO, A. M. P. O ensino de Ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. *In*: CARVALHO, A. M. P. (Org.). **Ensino de Ciências por investigação**: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2013. p. 1-20.

COSTA, S. S. Pandemia e desemprego no Brasil. **Revista de Administração Pública**, v. 54, n. 4, p. 969-978, 2020.

DELIZOICOV, D.; SLONGO, I. I. P.; LORENZETTI, L. Um panorama da pesquisa em educação em ciências desenvolvida no Brasil de 1997 a 2005. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 12, n. 03, p. 459-480, 2013.

DUARTE, N. A importância da concepção de mundo para a educação escolar: porque a pedagogia histórico-crítica não endossa o silêncio de Wittgenstein. **Germinal: Marxismo e Educação em Debate**, v. 7, n. 1, p. 8-25, 2015.

DUARTE, N.; SANTOS, S. A.; DUARTE, E. C. M. O obscurantismo bolsonarista, o neoliberalismo e o produtivismo acadêmico. **Revista Eletrônica de Educação**, São Carlos, v. 14, p. 01-18, 2020.

DUARTE, T. R. Ignoring scientific advice during the Covid-19 pandemic: Bolsonaro's actions and discourse. **Tapuya: Latin American Science, Technology and Society**. v. 3, n. 1, p. 288-291.

FIOCRUZ. Observatório Covid-19 aponta maior colapso sanitário e hospitalar da história do Brasil. **Agência Fiocruz de Notícia**, Rio de Janeiro, 13 mar. 2021. Disponível em: <https://portal.fiocruz.br/noticia/observatorio-covid-19-aponta-maior-colapso-sanitario-e-hospitalar-da-historia-do-brasil>. Acesso em: 29 maio 2021.

HODSON, D. Learning science, learning about science, doing science: different goals demand different learning methods. **International Journal of Science Education**, v. 36, n.15, p. 2534-2553, 2014.

IDROVO, A. J.; MANRIQUE-HERNÁNDEZ, E. F.; NIÑO, J. A. F. Report From Bolsonaro's Brazil: the consequences of Ignoring Science. **Int J Health Serv**. v. 51, n. 1, p. 31-36, 2021.

JAMIL CURY, C. R.; REIS, M.; ZANARDI, T. A. C. **Base Nacional Comum Curricular: dilemas e perspectivas**. São Paulo: Cortez, 2018.

KALIL, I.; SILVEIRA, S. C.; PINHEIRO, W.; PEREIRA, J. V.; AZARIAS, W.; AMPARO, A. B. Politics of fear in Brazil: Far-right conspiracy theories on COVID-19. **Global Discourse: An interdisciplinary journal of current affairs**, v. 11, n. 1-2, p. 1-2, 2021.

LIPORINI, T. Q. **A disciplina escolar Biologia na Base Nacional Comum Curricular do Ensino Médio: expressões da Pós-Modernidade e do Neoliberalismo**. Orientador: Renato Eugênio da Silva Diniz. 210f. 2020. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência) – Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”. Bauru, São Paulo, 2020.

MACKENZIE, J. O virologista belga que está na mira de um atirador de extrema-direita. BBC News Brasil, 05 de jun. 2021. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/internacional-57371566>. Acesso em: 07 junho 2021.

MARANDINO, M. **Tendências teóricas e metodológicas no Ensino de Ciências**. Aulas USP, 2002. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/3949243/mod_resource/content/0/Texto%201%200-%20Marandino%20Tende%CC%82ncias%20no%20Ensino%20de%20cie%CC%82ncias%20final.pdf. Acesso em: 30 maio 2021.

MEGID NETO, J. **Tendências da pesquisa acadêmica sobre o ensino de Ciências no nível fundamental**. 1999. 364f. Tese (Doutorado em Educação). Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas - Campinas, 1999.

MENDES, C. B.; LHAMAS, A. P. B.; MAIA, J. S. S. Aspectos da educação ambiental crítica: reflexões sobre as desigualdades na pandemia da covid-19. **Revbea**. São Paulo, v. 15, n. 4, p. 361-379, 2020.

MESSEDER NETO, H. S.; MORADILLO, E. F. Uma análise do materialismo histórico-dialético para o cenário da pós-verdade: contribuições histórico-críticas para o ensino de Ciências. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 37, n. 03, p. 1320-1354, 2020.

MORI, R. C.; MASSI, L. Superando falsas dicotomias sobre a ciência e seu ensino por meio de uma síntese materialista, histórica e dialética. **Caderno Amazonense de Pesquisa em Ensino de Ciências e Matemática**, v. 01, n. 01, p. 1-28, 2021.

MORTIMER, E. F. Construtivismo, mudança conceitual e ensino de ciências: para onde vamos? **Investigações no Ensino de Ciências**, n. 01, v. 01, p. 20-39, 1996.

NARDI, R.; ALMEIDA, M. J. P. M. de. Formação da área de Ensino de Ciências: memórias de pesquisadores no Brasil. **Revista Brasileira De Pesquisa Em Educação Em Ciências**, v. 04, n. 01, p. 90-100, 2011.

SANTOS, C. S. **Ensino de Ciências**: abordagem histórico-crítica. 2ª ed. rev. Campinas-SP: Armazém do Ipê, 2012.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P de. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 16, n. 01, p. 59-77, 2011.

SAVIANI, D. Educação socialista, pedagogia histórico-crítica e os desafios da sociedade de classes. In: LOMBARDI, J. C.; SAVIANI, D. (Orgs.). **Marxismo e Educação**: debates contemporâneos. 2ª ed. Campinas, SP: Autores Associados: HISTEDBR, 2008. p. 223-274.

SAVIANI, D. **Pedagogia Histórico-Crítica**: primeiras aproximações. 11ª ed. Campinas: Autores Associados, 2011.

SAVIANI, D. Marxismo, educação e pedagogia. In: SAVIANI, D.; DUARTE, N. (Orgs.) **Pedagogia histórico-crítica e luta de classes na educação escolar**. Campinas, SP: Autores Associados, 2012. p. 59-86.

SCARPA, D. L.; CAMPOS, N. F. Potencialidades do ensino de Biologia por Investigação. **Estudos Avançados**, v. 32, n. 94, p. 25-41, 2018.

SILVA, L. V.; ABI HARB, M. P. A.; SANTOS, A. M. T. B.; TEIXEIRA, C. A. M.; GOMES, V. H. M.; CARDOSO, E. H. S.; SILVA, M. S.; VIJAYKUMAR, N. L.;

CARVALHO, S. V.; VCARVALHO, A. P. L. F.; FRANCES, C. R. L. Covid-19 mortality underreporting in Brazil: analysis of data from government internet portals. **Journal of Medical Internet Research**. v. 22, n. 8, p. 01-14, 2020.

SUPREMO TRIBUNAL FEDERAL. Plenário confirma liminar para determinar ao Senado Federal instalação da CPI da Pandemia. **Supremo Tribunal Federal**, 14 de mai. 2021. Disponível em: <http://portal.stf.jus.br/noticias/verNoticiaDetalhe.asp?idConteudo=464162&ori=1>. Acesso em: 28 janeiro 2021.

TEIXEIRA, P. P.; OLIVEIRA, R. D. V. L.; QUEIROZ, G. R. P. C. **Conteúdos cordiais: Biologia Humanizada para uma Escola sem Mordaça**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2019.

WALLACE, R. **Pandemia e Agronegócio: Doenças Infecciosas, Capitalismo e Ciências**. São Paulo: Editora Elefante, 2020.

WOOD, E. O que é a agenda pós-moderna. In: WOOD, E. M.; FOSTER, J. B. (Orgs.). **Em defesa da história: Marxismo e Pós-Modernismo**. Tradução de Ruy Jungmann. Rio de Janeiro, RJ: Jorge Zahar, 1999. p. 7-22.

Submissão em: 10-06-2021

Aceito em: 15-07-2021