

A Revista HISTEDBR On-line publica artigos resultantes de estudos e pesquisas científicas que abordam a educação como fenômeno social em sua vinculação com a reflexão histórica

Correspondência ao Autor

Nome: Fernanda Aparecida Bernardo
E-mail: fernanda.apbe@gmail.com
Instituição: Universidade Estadual Paulista, Brasil

Submetido: 23/11/2022

Aprovado: 08/12/2022

Publicado: 27/04/2023

 10.20396/rho.v23i00.8671015

e-Location: e023005

ISSN: 1676-2584

Como citar ABNT (NBR 6023):
BERNARDO, F. A. et al. Trabalho como fundamento ontológico de uma concepção de mundo materialista, histórica e dialética para a educação em Química.

Revista HISTEDBR On-line, Campinas, SP, v. 23, p. 1-28, 2023. DOI:

10.20396/rho.v23i00.8671015.

Disponível em:

<https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/histedbr/article/view/8671015>. Acesso em: 27 abr. 2023.


Distribuído Sobre



Checagem Antiplágio



TRABALHO COMO FUNDAMENTO ONTOLÓGICO DE UMA CONCEPÇÃO DE MUNDO MATERIALISTA, HISTÓRICA E DIALÉTICA PARA A EDUCAÇÃO EM QUÍMICA

 **Fernanda Aparecida Bernardo***
Universidade Estadual Paulista

 **Leandro Roberto Quintino Estevan****
Universidade Estadual Paulista

 **Luciana Massi*****
Universidade Estadual Paulista

 **Lucas André Teixeira******
Universidade Estadual Paulista

RESUMO

Partindo da constatação das limitações existentes das orientações curriculares sobre as relações entre o trabalho e o desenvolvimento humano, neste artigo objetivamos aprofundar a compreensão do trabalho como fundamento ontológico em articulação com as dimensões filosófico-científicas, psicológicas e pedagógicas na formação de uma concepção de mundo materialista, histórica e dialética. Isso foi feito por meio da identificação e caracterização da categoria trabalho em dez trabalhos de pesquisa em Educação Química e duas entrevistas realizadas com pesquisadores da área. Esse conjunto de dados foi analisado em três categorias: 1. Trabalho como categoria marxiana; 2. Categoria trabalho e educação; 3. Categoria trabalho e educação em química. Nelas buscamos identificar elementos nos trabalhos que apontassem para as dimensões filosófico-científicas, psicológicas e pedagógicas na formação de uma concepção de mundo, considerando o trabalho como categoria fundante e como fundamento ontológico do ser social. Assim, buscamos identificar a relação entre o aspecto objetivo do conhecimento em articulação com o aspecto subjetivo do estudante na tomada de posição em relação à prática social no ensino de química. Ao longo de nossa análise ressaltamos como a Educação Química histórico-crítica pode contribuir para uma concepção de mundo materialista histórico-dialética considerando uma formação ontológica pelo trabalho, que problematiza a ciência e o cientista, considerando o caráter subjetivo e alienado deste trabalho; cujos conceitos e instrumentos psíquicos e conceituais contribuem para o pensamento abstrativo indicando o papel do conhecimento para a sociedade visando sua transformação.

PALAVRAS-CHAVE: Pedagogia histórico-crítica. Trabalho. Concepção de mundo.

WORK AS THE ONTOLOGICAL FOUNDATION OF A MATERIALIST, HISTORICAL AND DIALECTIC WORLDVIEW FOR CHEMICAL EDUCATION

Abstract

Based on the recognition of the existing limitations of the curricular guidelines on the relations between work and human development, in this article we aim to deepen the understanding of work as an ontological foundation in articulation with the philosophical-scientific, psychological and pedagogical dimensions in the development of a materialist, historical and dialectical worldview. This was done through the identification and characterization of the work category in ten research publications in Chemical Education and two interviews with researchers in the field. This dataset was analyzed in three categories: 1. Category work as a Marxian category; 2. Category work and education; 3. Category work and chemical education. In them, we seek to identify elements in the publications that point to the philosophical-scientific, psychological and pedagogical dimensions in the development of a worldview, considering work as a founding category and as an ontological foundation of the social being. Thus, we seek to identify the relationship between the objective aspect of knowledge in conjunction with the subjective aspect of the student in taking a position in relation to social practice in the teaching of chemistry. Throughout our analysis, we emphasize how historical-critical Chemical Education can contribute to a historical-dialectical materialist worldview, considering an ontological formation through work, which problematizes science and the scientist, considering the subjective and alienated character of this work; whose psychic and conceptual concepts and instruments contribute to abstract thinking, indicating the role of knowledge for society, aiming at its transformation.

Keywords: Historical-critical pedagogy. Work. Worldview.

EL TRABAJO COMO FUNDAMENTO ONTOLÓGICO DE UNA CONCEPCIÓN DEL MUNDO MATERIALISTA, HISTÓRICO Y DIALÉCTICO PARA LA EDUCACIÓN QUÍMICA

Resumen

A partir de la constatación de las limitaciones existentes en los lineamientos curriculares sobre las relaciones entre trabajo y desarrollo humano, en este artículo pretendemos profundizar la comprensión del trabajo como fundamento ontológico en articulación con las dimensiones filosófico-científica, psicológica y pedagógica en la formación de una concepción del mundo materialista, histórica y dialéctica. Esto se hizo a través de la identificación y caracterización de la categoría de trabajo en diez trabajos de investigación en Educación Química y dos entrevistas a investigadores del área. Este conjunto de datos se analizó en tres categorías: 1. Categoría trabajo como categoría marxista; 2. Categoría trabajo y educación; 3. Trabajo de categoría y educación química. En ellos, buscamos identificar elementos en las obras que apunten a las dimensiones filosófico-científicas, psicológicas y pedagógicas en la formación de una concepción del mundo, considerando el trabajo como categoría fundante y como fundamento ontológico del ser social. Así, buscamos identificar la relación entre el aspecto objetivo del conocimiento en conjunto con el aspecto subjetivo del estudiante en la toma de posición en relación a la práctica social en la enseñanza de la química. A lo largo de nuestro análisis, destacamos cómo la Educación Química histórico-crítica puede contribuir a una cosmovisión materialista histórico-dialéctica, considerando una formación ontológica a través del trabajo, que problematiza la ciencia y el científico, considerando el carácter subjetivo y alienado de este trabajo; cuyos conceptos e instrumentos psíquicos y conceptuales contribuyen al pensamiento abstracto, indicando el papel del conocimiento para la sociedad, visando su transformación.

Palavras-claves: Pedagogía histórico-crítica. Trabajo. Concepción del mundo.

INTRODUÇÃO

Os currículos escolares têm incorporado as diretrizes curriculares oficiais sem um processo participativo dos professores e da comunidade escolar no processo de discussão e análise crítica dos princípios e pressupostos que orientam o direcionamento dos conteúdos e suas implicações na concepção de mundo dos estudantes. A área de pesquisa em educação em ciências parece seguir essa tendência, ao incorporar as orientações curriculares, como o antigo Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e a atual Base Nacional Curricular Comum (BNCC), quanto à categoria trabalho. Esses documentos tendem a compreender o trabalho, não enquanto uma categoria fundante do ser social - como discutida em Lukács (2012) - mas a partir de uma concepção que entende o trabalho atrelado ao mercado de trabalho, adequando os conteúdos curriculares à formação de uma concepção para o mundo do trabalho. Essa tendência foi constatada por Marsiglia (2017), que denunciou, por meio de uma análise documental, que a BNCC continua o trabalho de esvaziamento da escola e acrescenta formulações que atendem aos interesses da classe empresarial. Logo, forma para um contexto de precarização extrema e desemprego, em que alternativas ultraliberais (como a pejetização e a uberização) são a única via possível para o egresso da educação básica pública.

A proposta da Pedagogia Histórico-Crítica (PHC) é diametralmente oposta a essa tendência, uma vez que entende o trabalho como categoria fundante do ser humano, pois alicerça a atividade de desenvolvimento humano por meio de processos que envolvem objetivações e apropriações, como descritos por Duarte (1993), Márkus (2015) e Marx (2013). No entendimento desses autores, o trabalho é fundante porque a transformação da natureza pelo ser humano impõe diversas mediações para que se possa suprir suas necessidades. Primeiro, o ser humano pensa em formas adequadas de suprir as necessidades no plano mental (teleologicamente) e depois, pela mediação de instrumentos, objetiva e concretiza, tornando o objeto da realidade com uma função social, resultando nas objetivações. Nesse processo, o ser humano já não é mais aquele anterior à objetivação: se transformou por meio da objetivação humana, que se condensou em conhecimentos históricos. Assim, as objetivações humanas constituem a base do processo de humanização, que se dá pela transmissão das formas mais desenvolvidas de conhecimento conquistadas pelo gênero humano.

É nesse sentido que, na educação, o trabalho é fundamento para se formar uma concepção de mundo nos estudantes. Entretanto, defendemos que essa definição necessita ser compreendida a partir da categoria “ontologia do ser social”. (LUKÁCS, 2012). Se, para uma epistemologia marxista, é irrevogável a compreensão de que a realidade existe e que ela pode ser transformada objetivamente, ontologicamente há que se considerar os elementos que constituem a subjetividade do ser social, enquanto um sujeito que não é neutro, mas direta e indiretamente interessado na relação que se estabelece com o objeto, com a realidade (TEIXEIRA, 2020). Ou seja, a ciência enquanto um conhecimento objetivo, sistematizado e

complexo da realidade, não pode estar descolada de um posicionamento subjetivo crítico e revolucionário do ser, que pode ser mobilizado no desenvolvimento do trabalho educativo escolar através da formação de uma concepção materialista, histórica e dialética de mundo.

O processo de trabalho transforma o ser social pela construção de sua concepção de mundo, como uma síntese do universo simbólico do indivíduo que dá direção para o pensamento, constrói a razão e a finalidade das ações humanas que são orientadas por conhecimentos objetivos da realidade. (SANTOS; ANDRADE; PEREIRA, 2017). Assim, **o trabalho se constitui como fundamento ontológico**, que articula o conhecimento objetivo da natureza e a organização consciente da sociedade, para a construção de uma concepção de mundo materialista histórica e dialética. (DUARTE, 2015). Rosa (2018) desenvolve um importante estudo para a educação em ciências ao desenvolver a tese de que a evolução é um conceito central no ensino de biologia por ser responsável pelo avanço na concepção de mundo da humanidade e ter o potencial de promover no aluno uma concepção de mundo materialista, histórica e dialética. A autora entende e organiza a concepção de mundo a partir de três dimensões: 1) a filosófico-científica; 2) a psicológica; 3) e a pedagógica. Nos propomos, nesse estudo, a complementar essas três dimensões a partir do trabalho como fundamento ontológico para a formação de uma concepção de mundo materialista, histórica e dialética para a educação em química.

O propósito deste estudo surgiu no âmbito da execução de um projeto de pesquisa coletivo¹, para compreender o papel do conhecimento científico na formação da concepção de mundo dos estudantes. Como desdobramento desse processo, nos empenhamos em compreender as três dimensões aludidas por Rosa (2018), mas articulando-as com o **trabalho como fundamento ontológico**, para avançarmos nas contribuições que a concepção de mundo histórico-crítica traz para o ensino de ciências, em específico para a educação em química. Em tal proposição, o trabalho como fundamento ontológico da concepção de mundo, assume papel central e será referência de análise em todo o texto, remetendo, principalmente, para o caráter contraditório do trabalho no que diz respeito à construção de uma concepção de mundo: de um lado a exigência do conhecimento objetivo e de conquistas abstrativas no desenvolvimento do pensamento para o trabalho e, por outro lado, esse conhecimento exigido “[...] não alcança as concepções mais objetivas (desantropomórficas) sobre os fenômenos.” (ROSA, 2018, p. 79).

Amparada em Lukács (1966), a autora assevera que a concepção de mundo, por ter raiz no próprio processo de trabalho, torna o desenvolvimento do conhecimento objetivo algo complexo de se atingir. Por isso, ao mesmo tempo que o aspecto teleológico permite a construção de um reflexo correto da realidade que lhe é externa, também permite o aparecimento das concepções mágicas de natureza (antropomórficas), sendo esse processo complexificado ao longo do processo de desenvolvimento das sociedades. Assim, para a “[...] superação da concepção cotidiana do mundo em direção à elaboração de um conhecimento desantropomórfico sobre a natureza foi necessário desenvolver um método distinto de conhecimento.” (ROSA, 2018, p. 81). É nesse sentido que a autora discute as três

dimensões que estão além da atividade de trabalho e que nesse estudo pretendemos articulá-las com o **trabalho como fundamento ontológico**, já que consideramos essa articulação como necessária à superação dos limites do universo simbólico e subjetivo do ser social no cotidiano, especificamente no ensino de química histórico-crítico.

O trabalho como fundamento ontológico será mobilizado no processo de análise e para isso demonstraremos sua articulação em cada uma das três dimensões propostas por Rosa (2018). Essa articulação se dará pela necessidade de considerar a unidade entre objetividade do conhecimento e subjetividade do sujeito, pela compreensão de que é inapropriado adotar um posicionamento neutro, acrítico e ahistórico nas análises que recorrem à categoria trabalho no ensino de química, sendo este um eixo de análise que pode contribuir com o avanço histórico-crítico da educação em química.

A **dimensão filosófico-científica** remete para a contradição entre a esfera cotidiana humana e a esfera científica da atividade humana. (ROSA, 2018). Heller (2016) sintetiza um conjunto de características da cotidianidade que a diferenciam do conhecimento científico como a ultrageneralização, os preconceitos, a espontaneidade etc. Ao superar as suas percepções imediatas, por meio da educação, por exemplo, o sujeito então adquire uma relação consciente não espontânea: uma **relação para si**, com o objeto, com a atividade e com o gênero humano. Essa relação se exprime pela natureza do método científico, portanto, possui uma dimensão objetiva e não-cotidiana. Enquanto o conhecimento da atividade cotidiana é antropomorfizado: parte do sujeito ao objeto, o conhecimento da atividade científica se dá pelo oposto, parte do objeto para o sujeito. Nesse sentido é o processo de desantropomorfização dos fenômenos que vai constituir uma concepção mais objetiva e fiel possível à realidade e contribuir para uma concepção de mundo materialista, histórica e dialética. (ROSA, 2018).

Entretanto, ao trazermos a necessidade de articular a dimensão filosófico-científica com o trabalho como fundamento ontológico, vislumbramos a importância de analisar e defender que essa dimensão não pode se desvincular do aspecto subjetivo do ser social - seja ele um cientista, pesquisador, professor ou estudante - ao operar na direção do **para si**. Em outras palavras, como nos ensina Saviani (2005), não devemos confundir objetividade com neutralidade. Isso significa dizer que as análises que serão realizadas deverão verificar em que medida as pesquisas abordam a necessidade de considerar uma unidade entre o **aspecto gnosiológico**, que trata da aferição da correspondência entre conhecimento objetivo e a realidade, e o **aspecto ontológico**, que trata de considerar os elementos que constituem a subjetividade do ser social, no sentido de defender a importância de um posicionamento crítico e transformador em comunhão com o conhecimento objetivo.

A **dimensão psicológica** remete às conexões entre a concepção de mundo e os alcances abstrativos do pensamento - dependentes dos conceitos científicos que desenvolvem formas mais elevadas de pensamento. (ROSA, 2018). A autora se apoia em Vigotski para afirmar que a personalidade e a concepção de mundo são conceitos históricos e compreendem a unidade do comportamento humano que se distingue pelo autodomínio

consciente. Pautada neste mesmo autor, destaca a importância do pensamento conceitual para a formação de uma concepção de mundo materialista, histórica e dialética. Além disso, o caráter desantropomorfizador da ciência representa uma possibilidade de enriquecimento de concepções individuais de mundo, por meio da formação e desenvolvimento dos alcances abstrativos do pensamento conceitual. (LUKÁCS, 2012).

A dimensão psicológica, portanto, diz respeito ao desenvolvimento da consciência pela mediação de **conceitos**, como forma de apropriação do universo simbólico da cultura. Ao articular essa dimensão com o trabalho como fundamento ontológico, trazemos a necessidade de desenvolver análises que se voltem para a questão dos **valores**, visto que todo o conceito carrega um aspecto valorativo sobre a realidade. Assim, se reconhecemos que no âmbito psicológico há um universo simbólico - conceitos, ideias, valores e juízos - e que ele deve buscar o máximo desenvolvimento abstrativo da realidade pelo conceito científico, cabe trazeremos o ponto de vista ontológico, destacando a necessidade de questionar e verificar em que medida as pesquisas em ensino de química consideram os valores que serão apropriados pelos estudantes ao priorizarem o ensino de conceitos científicos. Isso pode ser realizado na medida em que identificamos nas pesquisas em educação em química, se o processo de ensino e aprendizagem considera a dimensão valorativa numa perspectiva ativa do estudante, que não se utilize do conceito como forma de contemplação do mundo, mas como forma de intervenção e transformação da concepção de mundo.

Por fim, a **dimensão pedagógica** envolve a catarse e o elo entre conteúdo, forma e destinatário. (ROSA, 2018). Novamente a autora destaca que a atividade científica e o pensamento conceitual, por superar as formas cotidianas de pensamento, contribuem para a relação entre conteúdo e forma na concepção de mundo. Ela afirma que “[...] o momento da catarse é um dos mais (senão o mais) diretamente relacionados à formação e transformação da concepção de mundo [...]” materialista, histórica e dialética. (ROSA, 2018, p. 132).

A dimensão pedagógica possui relação direta com a formação de uma concepção objetiva do mundo, algo que não pode estar dissociado da subjetividade que se quer formar no estudante, mas não só. Para além disso, a articulação que se busca com o trabalho como fundamento ontológico requer analisar em que medida as pesquisas em educação em química demonstram o compromisso com a prática social que reconheça o ensino de conteúdos articulados com objetivos educacionais para desenvolver nos estudantes atos e posturas de intervenção no mundo e não apenas conteúdos na forma de instrumentos de conformação da realidade. Os conceitos científicos químicos, ao serem convertidos em conceitos escolares, precisam ser objetivados como a formação e transformação da concepção de mundo dos estudantes. Sem essa finalidade, corre-se o risco de ensinar conceitos por conceitos, de desenvolver a abstração pela abstração, perdendo de vista a intervenção/transformação da realidade e descaracterizando a função social da escola na perspectiva histórico-crítica.

Em síntese, essas três dimensões, apontadas como necessárias ao desenvolvimento do trabalho educativo histórico-crítico na educação em ciências, se articulam com o trabalho como fundamento ontológico, visto que a ontologia do ser social implica na busca pela unidade entre o sujeito e objeto, entre o ser humano e a natureza. Isso implica dizer que é necessário encontrar em cada uma dessas dimensões, uma “[...] relação coerente e propositiva entre o objetivo e o subjetivo na tomada de posição que o sujeito toma em relação à produção do conhecimento científico.” (TEIXEIRA, 2020, p. 145). O que nos impele a desenvolver essa investigação é justamente o fato de que os trabalhos na educação em química assumidos pela perspectiva histórico-crítica, necessitam articular conhecimento objetivo e subjetivo no desenvolvimento do trabalho educativo escolar, sendo esta uma unidade essencial para uma epistemologia marxista: “[...] a objetividade do conhecimento sobre a realidade (objeto) não pode estar desvinculada da subjetividade do pensamento do ser humano (sujeito), sob pena de se negar a possibilidade de transformação da realidade.” (TEIXEIRA, 2020, p. 143).

Encontrar nessas três dimensões o trabalho como fundamento ontológico significa não apenas defender a produção do conhecimento objetivo, sistematizado e científico das ciências, mas sobretudo, articulá-lo em unidade à atuação e posicionamento do ser social no mundo, bem como em relação aos conteúdos escolares. Compreender como o ser humano (pesquisador, professor e estudante) “[...] constitui sua subjetividade é muito importante na produção do conhecimento objetivo, visto que a intervenção do sujeito no objeto demanda um posicionamento coerente enquanto práxis concreta.” (TEIXEIRA, 2020, p. 145).

Entendemos que o desenvolvimento de uma concepção de mundo materialista, história e dialética deveria ser o principal objetivo da educação, assim como indicado pela PHC. Esse desenvolvimento depende de uma articulação entre essas três dimensões e o trabalho como fundamento ontológico, no entanto, como destacamos no início do texto, na educação química o trabalho é um dos temas explicitamente evocados, porém fortemente distorcidos. Considerando que alguns afastamentos em relação ao materialismo, histórico-dialético têm sido identificados nas pesquisas da educação em ciências que reivindicam a PHC (MASSI *et al.*, 2019), nos perguntamos qual seria o entendimento das pesquisas sobre a categoria trabalho e se essa articulação com a ontologia para concepção de mundo era vislumbrada e almejada. Desta forma, o **objetivo principal da pesquisa** é a identificação e caracterização da categoria trabalho em pesquisas que adotam a PHC na educação em química, buscando analisar a compreensão do trabalho como fundamento ontológico em articulação com as dimensões filosófico-científicas, psicológicas e pedagógicas na formação de uma concepção de mundo materialista, histórica e dialética. Esse objetivo será atingido na medida em identificarmos e analisarmos a relação entre o aspecto objetivo do conhecimento em articulação com o aspecto subjetivo do estudante na tomada de posição em relação à prática social no ensino de química.

Para tanto, desenvolvemos um estudo teórico e bibliográfico, pautado na técnica de revisão bibliográfica e em entrevistas semi-estruturadas. A revisão bibliográfica consistiu na

busca sistematizada em trabalhos do ENPEC, teses e dissertações da Biblioteca Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) e do Centro de Documentação de Ensino de Ciências (CEDOC) e artigos de revistas de avaliação Qualis/CAPES A1, A2, B1 na área de educação em ciências. O **termo de busca** foi “histórico-crítica” ou “histórico crítica” nos campos título, resumo ou palavras-chave, a partir do ano 2000 até o ano da coleta desses dados: 2019. Selecionados os trabalhos relacionados a Pedagogia Histórico-Crítica, descartamos os trabalhos das áreas de educação em biologia, física, matemática e ambiental, resultando no total de 14 trabalhos da educação em química. Lidos na íntegra, quatro deles - Borges, Pinheiro e Moradillo (2015); Massi e Leonardo Júnior (2019) e Penha e Silva (2015, 2017) - não apresentaram nenhuma citação explícita ou implícita à categoria trabalho, o que resultou num total de dez trabalhos. Por meio dessa seleção, verificamos dois principais pesquisadores da área com o propósito de entrevistá-los, cujos nomes não são omitidos de acordo com o Termo de Consentimento Livre e Informado (Número do parecer: 3.605.110/CAAE: 21091619.9.0000.5400): Hélio Messeder Neto e Rafael Cava Mori. A escolha foi feita devido às contribuições que esses pesquisadores têm dado à Pedagogia Histórico-Crítica no campo da educação em química. Eles foram questionados diretamente sobre a categoria trabalho e a concepção de mundo, uma vez que são pesquisadores da área. As entrevistas foram transcritas e lidas na íntegra. Ainda sobre os textos, foram utilizadas fichas de leitura para organizar o processo de análise, que continham os seguintes campos: Seção 1) Identificação do trabalho; Modalidade; Local; Referência bibliográfica; Seção 2) Objetivo; Referencial teórico; Principais citações; Análise. No campo "Análise" utilizamos questões norteadoras para auxiliar no processo de identificação das dimensões do trabalho como fundamento ontológico da concepção de mundo. Os principais resultados dessa análise são apresentados no Quadro 1 a seguir.

Quadro 1 – Resultados analisados da revisão bibliográfica e seus respectivos objetivos

(continua)

Tipo e Referência	Objetivo
Dissertação Patrocínio (2018)	Investigar como se dá a apropriação dos conceitos relacionados a eletroquímica pelos estudantes do ensino médio, a partir de uma proposta didática baseada na Pedagogia Histórico-Crítica.
Dissertação Lima (2016)	Propor o ensino de ácido e base através da Pedagogia Histórico-Crítica.
Dissertação Aragão (2012)	Apresentar discussões e reflexões sobre o Ensino de Química para alunos cegos.

Quadro 1 – Resultados analisados da revisão bibliográfica e seus respectivos objetivos

(conclusão)

Tese Silva (2018)	Compreender as possíveis aproximações da Pedagogia Histórico-Crítica com a Educação Científica com orientação CTS no cenário brasileiro, a fim de oferecer um quadro teórico e metodológico para a formação de professores de Química com Orientação CTS.
Tese Mendes (2018)	Trazer uma análise do contexto sócio histórico do surgimento do conceito moderno de transformação química, utilizando como fundamentação teórica-metodológica o materialismo histórico-dialético.
Tese Mori (2014)	Experimentação no ensino de química: Contribuições do projeto Experimentoteca para a prática e para a formação docente.
Artigo Caldas, Peneluc e Pinheiro (2018)	Propor uma sequência didática, tomando como ponto de partida o tema “poluição atmosférica” utilizando como metodologia os passos ou momentos da Pedagogia Histórico Crítica (Prática Social, Problematização, Instrumentalização, Catarse, Retorno à Prática Social).
Trabalho de evento Lima, Pinheiro e Moradillo (2015)	Apresentar a investigação realizada em dois colégios do ensino médio da cidade de Salvador-Bahia sobre o processo de apropriação dos conceitos científicos ácido e base por estudantes, dentro de uma abordagem contextual, guiados pela teoria Pedagógica Histórico-Crítica.
Trabalho de evento Oliveira e Salazar (2013)	Analisar as compreensões dos estudantes sobre o processo de ensino e sua interface com a experimentação didática no ensino de Química consubstanciado pela Pedagogia Histórico- Crítica (PHC).
Trabalho de evento Messeder Neto (2017)	Evidenciar a base histórico-cultural da imaginação e mostrar a importância que o ensino de ciências tem para o desenvolvimento desse processo funcional do psiquismo.

Fonte: Quadro elaborado pela autoria com base nas obras de Aragão (2012), Caldas, Peneluc e Pinheiro (2018), Lima (2016), Lima, Pinheiro e Moradillo (2015), Mendes (2018), Messeder Neto (2017), Mori (2014), Oliveira e Salazar (2013), Patrocínio (2018) e Silva (2018).

No que diz respeito ao processo de tratamento e análise dos dados, foram criadas as seguintes categorias de análise: 1. Categoria trabalho como categoria marxiana; 2. Categoria trabalho e a educação; 3. Categoria trabalho e a educação em química. Em cada uma dessas categorias, sistematizamos a exposição das análises a partir de uma discussão geral sobre o trabalho, adentramos à análise dos textos a partir das três dimensões aludidas por Rosa (2018), nas quais discutimos os aspectos que tomam o trabalho como categoria fundante e

avancamos na articulação com o trabalho como fundamento ontológico. Com isso, esperamos contribuir com o aprofundamento histórico-crítico da categoria trabalho na área de pesquisa da educação em química.

TRABALHO COMO CATEGORIA MARXIANA

A categoria trabalho é fundamental na teoria marxista para compreensão da relação entre o sujeito e os objetos da realidade e os transforma em objetos com função social, por meio dos processos de objetivação e apropriação (DUARTE, 1993). Esses processos são realizados a partir da mediação da teleologia, categoria ontológica do trabalho que representa a projeção, a ideiação prévia, daquilo que o sujeito irá concretizar a partir de sua ação, transformando o objeto e sendo transformado durante o próprio processo (MÁRKUS, 2015). Em todas as pesquisas analisadas a categoria trabalho foi tratada em seu aspecto produtivo, como processo de transformação da natureza em instrumentos e objetos com função social. Porém, como algumas não abordam o aspecto ontológico como fundante do ser social, demonstraremos as análises das pesquisas que avançaram nessa compreensão e mobilizaram a categoria também como produtora da história humana, dos conhecimentos e saberes pertencentes ao gênero humano. Assim como em seu aspecto teleológico ao analisar as finalidades educativas que os trabalhos continham em seu conteúdo.

Como indicado na introdução, a **dimensão filosófico-científica** se fundamenta na contradição entre a esfera cotidiana e a esfera científica da atividade humana e, ao analisarmos as obras pela vista do trabalho marxiano, buscou-se compreender como essas esferas relacionam-se entre si na construção do conhecimento que está sendo produzido pelo conjunto dos cientistas. Assim, ao relacionar esta dimensão fundamentada pelo trabalho, buscou-se compreender os meios necessários para construção do conhecimento científico, as necessidades históricas e sociais que impulsionaram a produção deste saber, dadas na vida cotidiana dos sujeitos da época e que permearam na cultura humana, evidenciando assim as finalidades da construção deste conhecimento pelos cientistas.

Ao evidenciar o contexto histórico referente ao processo de construção do conceito moderno de transformação química, Mendes (2018) demonstra como a ciência se transformou com os modos de produção da sociedade na transição do sistema feudal ao capitalismo burguês. Durante o processo da Revolução Científica, ocorreram diversos acontecimentos sociais, políticos, econômicos e religiosos que transformaram a forma como os cientistas compreendiam e formularam suas teorias sobre a natureza. Há um rompimento com a forma antropomorfizada de conhecimento, a concepção instrumentalista se torna dominante no ideário dos cientistas e a questão epistemológica toma protagonismo frente a ontológica, assim, impulsionando as forças produtivas. Compreendemos que ao explicitar esses conhecimentos a autora demonstrou a relação dialética entre os elementos ontológicos e gnosiológicos do conceito moderno de transformação química, pela relação do

desenvolvimento do capitalismo como modo de produção e a concepção dos cientistas sobre a natureza e seus fenômenos.

A relação entre os aspectos subjetivos, as apropriações do gênero humano do indivíduo, e a produção do conhecimento pode ser vista em um trecho do trabalho de Messeder Neto (2017, p. 5), ao tratar da criatividade do cientista, que encontra no materialismo histórico um alicerce concreto no “[...] momento em que o indivíduo que está criando articula sua experiência com o aquilo que o gênero humano já produziu.” Este trecho sinaliza que durante a produção do conhecimento, o cientista relaciona dialeticamente aquilo que viveu singularmente em seu cotidiano com as produções universais do gênero humano.

As pesquisas demonstraram a relação entre os aspectos ontológicos e os gnosiológicos do ser social no trabalho da produção científica, revelando que a ciência não é produzida por uma vontade única e singular de um cientista, mas é cooptada e objetivada para fins que atendem aos interesses da reprodução da sociedade vigente. Isto demonstra um avanço gigantesco na discussão sobre a falsa ideia de neutralidade científica, da qual se pressupõe que a ciência é produzida unicamente para o bem social e não carrega interesses e valores em sua produção, uma falsa dicotomia criada pelo pensamento científico burguês.

Em relação às entrevistas, tanto a fala do Prof. Hélio quanto do Prof. Rafael enfatizam o aspecto da intencionalidade do trabalho como criação de novas necessidades, especialmente nas ciências da natureza, movendo o ser humano a partir da criação de novas objetivações, compreendendo a natureza de forma cada vez mais fidedigna para sua transformação, atribuindo funções antes inexistentes. (BERNARDO, 2019). Desta forma, foi perceptível a relação fundante do trabalho com a dimensão filosófico-científica, no sentido de que o ser humano busca a compreensão mais fidedigna da natureza por ser movido por necessidades dadas pelo próprio cotidiano, não apenas para contemplação da realidade, mas para transformá-la. Morando em Salvador, “[...] vou fazer uma casa com um bloco de gelo? Não faço, por quê? Porque a **necessidade de moradia me gera um movimento de realizar trabalho, mas é preciso conhecer a realidade para eu poder fazer isso.**” (MESSEDER NETO, 2019, grifo nosso). Desta forma, o que mobiliza o ser humano a buscar a visão mais fidedigna da realidade não é a simples falta de saber sobre aquele fenômeno, mas que sua análise das condições objetivas elevará a produção humana a outro patamar de dominação e transformação da natureza, exigindo uma compreensão concreta da realidade.

A **dimensão pedagógica** é a unidade entre as dimensões anteriores, unindo de forma dialética a objetividade da produção do conhecimento científico e a apropriação deste sob a forma de signo pelo sujeito. Ao relacionar essa dimensão ao trabalho como sua categoria fundante, evidencia os fins do ato de ensino, por ser a mediação entre a objetivação do conhecimento historicamente construído e a apropriação deste conhecimento na consciência do aluno, transformando sua concepção de mundo. (ROSA, 2018). Diante desta compreensão, foi captado nas pesquisas quais eram os objetivos educacionais dos autores ao proporem o ensino de determinados conteúdos, buscando compreender não apenas ‘o quê’ ou ‘por quê’, mas ‘para quê’ querem ensinar tal conteúdo, qual sua finalidade em termos de

transformação da concepção de mundo a partir deste conhecimento. Buscamos entender se o trabalho educativo está sendo compreendido apenas como reprodução do conhecimento sistematizado historicamente produzido ou se, a partir desta reprodução, busca criar novas necessidades diante da realidade concreta do indivíduo, novas perspectivas de transformação da própria realidade.

Iniciamos a exposição das análises com Oliveira e Salazar (2013), a partir da qual foi possível perceber que o trabalho pedagógico tem como finalidade a formação da cidadania preocupada com questões sociais, ambientais e políticas para transformação social, não definindo o conceito de cidadania e seus aspectos valorativos que serão apropriados por esse indivíduo no processo de vir a ser este cidadão. O problema é qual cidadania irá ser formada, que concepção de cidadão está sendo projetada ao concretizar o trabalho pedagógico. Ao abster-se da definição, cai na formação de um cidadão adaptado ao mundo do trabalho, centralizado em seus deveres e direitos concebidos pela sociedade capitalista, tornando a formação de uma relação individualista frente aos problemas da sociedade como um fim em si mesma. É uma formação de indivíduo incoerente com a PHC, que objetiva a formação de um indivíduo crítico, apropriado de uma perspectiva dialética sobre o movimento da realidade, atuante em sua práxis cotidiana a partir dos instrumentos apropriados a partir do conhecimento escolar, para uma transformação social revolucionária. (BERNARDO, 2019).

A tese de Mendes (2018) apresenta apontamentos quanto a objetividade do ensino de química para transformação da concepção de mundo, compreendendo, primeiramente, que o trabalho educativo não é isento de uma visão própria de mundo e que o professor comprometido com a transformação social tem de direcionar sua prática sempre para a conquista de níveis mais elevados de elaboração consciente de concepção de mundo. Para concretizar estes objetivos, ele deve ter uma concepção crítico-dialética, sendo o ensino de ciências central para formação de uma visão desfetichizadora do cotidiano, que junto de uma abordagem sócio-histórica, como forma de se ensinar o conteúdo, atuam na construção de uma perspectiva histórica da produção do conhecimento. (MENDES, 2018). Esta mesma preocupação com o aspecto sócio-histórico do conhecimento está presente em Lima (2016), abordando os conceitos de ácido e base desde a sua gênese na Antiguidade até seu pleno desenvolvimento como conhecimento sistematizado no capitalismo, justificando historicamente a importância do estudo destes conceitos. Nesta linha, a autora Lima (2016) afirmou que a história não é mera curiosidade, explicitando não apenas como o desenvolvimento do conceito foi essencial para resolução de problemas da prática social. Compreendemos que as objetivações educacionais das autoras caminham no sentido de transformação da concepção de mundo materialista histórico e dialética, ao formar no indivíduo determinadas necessidades não cotidianas, como a transformação social a partir da luta contra hegemônica, além de formar uma postura crítica em relação ao processo de produção do conhecimento, demonstrando como a sociedade é um dos condicionantes desta produção e que não basta saber a história de como surgiu o conhecimento, mas também os

colocarem em contradição com as perspectivas vigentes em determinado contexto histórico, demonstrando as rupturas entre as diferentes formas de compreender o conhecimento. (HELLER, 2016).

A pesquisa de Messeder Neto (2017, p. 2) demonstra uma perspectiva do desenvolvimento da imaginação e da criatividade que contradiz as perspectivas de “[...] resgate à infância perdida [...]” e a diminuição do papel do conhecimento científico neste processo. O autor considera o ensino de química como singular para o desenvolvimento da criatividade, evidenciando que o trabalho educativo comprometido com a formação da ludicidade deve estar atento não apenas à forma de ensino, mas também com o conteúdo e como ele está a serviço da compreensão da realidade, ou seja, como o ensino do conhecimento científico pode transformar a concepção de mundo dos estudantes. (MESSEDER NETO, 2017). A partir disso, compreendemos que a pesquisa apresenta um objetivo educacional claro quanto à importância do ensino de conteúdos científicos para formação da imaginação, principalmente no caso da química por ser uma ciência que exige o pensamento abstrato e a articulação com a imaginação para trabalhar com entidades que não podem ser contempladas apenas sensorialmente e, mais ainda, ao ser articulada com a história e a filosofia da ciência, "o professor estará ajudando o estudante a criar enlaces, por meio da imaginação, entre a subjetividade, a riqueza e as contradições científicas que a humanidade já produziu", deixando evidente a preocupação com o desenvolvimento, também, de uma atitude crítica frente à forma de produção do conhecimento na sociedade capitalista. (MESSEDER NETO, 2017, p. 9).

De forma geral, as pesquisas apresentam uma preocupação com a contextualização histórica e social da construção dos conhecimentos científicos que são ensinados: não apenas no sentido de descrever os acontecimentos do contexto, mas de demonstrar como esse conhecimento histórico e social é importante para compreensão do movimento de construção da ciência e suas contradições. Foi demonstrada a preocupação dos autores em criar uma consciência crítica nos estudantes, direcionadas a desenvolverem uma prática social transformadora, compreendendo que os problemas sociais e ambientais não são individuais, mas sim problemas intrínsecos da relação predadora entre homem e natureza no modo de produção capitalista. Vale ressaltar que Messeder Neto (2017, p. 5) traz uma contribuição importante para a área da educação em química como um todo ao deixar claro que o ensino de conhecimentos científicos não limita a criatividade do indivíduo, ao contrário, fornece maior arcabouço para que ele possa avançar em níveis cada vez mais elevados de abstração, fornecendo o “[...] real processo de debruçar-se sobre ombros de gigantes e usar sua própria visão para ver mais longe.”

Nas entrevistas, vemos também que as intencionalidades do trabalho docente tem uma formação de concepção de mundo objetiva, a exemplo da afirmação de Messeder Neto (2019) sobre as propostas didáticas voltadas para a formação da “cidadania crítica”, que na verdade estão objetivando a formação de um indivíduo nada crítico e inculcadas de ideais burguesas, incoerentes com as bases da PHC. Neste sentido, Mori (2019) afirma que o

trabalho educativo de ciências naturais deve estar intencionado em desmistificar a realidade, enfrentando concepções hegemônicas sobre a natureza e a realidade. Percebe-se uma relação entre o trabalho educativo com a dimensão pedagógica, ao assumir que a docência tem que ter a finalidade central da superação de concepções místicas e de formação dentro dos ideais burgueses, visto que são hegemônicos e buscam adequar o indivíduo aos interesses da sociedade capitalista, impedindo a formação de uma concepção de mundo materialista, histórico e dialética direcionada para a transformação social.

CATEGORIA TRABALHO E EDUCAÇÃO

Levando em conta as discussões em torno da relação entre trabalho e educação, pode-se afirmar que tendo a categoria trabalho como princípio educativo, a educação básica pode ser concebida como instância educacional que possui o objetivo de viabilizar um acervo de conhecimentos para que o indivíduo possa se integrar de forma humanizada à sociedade. (SAVIANI, 2007). Entretanto, numa análise histórico-crítica do neoliberalismo contemporâneo, a relação entre educação e trabalho se manifesta de forma explícita e direta, já que a integração à sociedade passa a ser vinculada a uma atividade prática produtiva de inserção no mundo do trabalho. Nesse contexto, a educação assume a “[...] tarefa de educar **para** o trabalho [...]” em detrimento de uma educação “[...] **pelo** trabalho [...]”, comprometendo o desenvolvimento da dimensão ontológica advinda da relação entre trabalho e educação, já que **educar pelo trabalho** significa educar “[...] para o trabalho amplo, filosófico, trabalho que se expressa na **práxis** (articulação da dimensão prática com a dimensão teórica, pensada).” (PIRES, 1997, p. 91, grifo do autor).

Partindo desses pressupostos, nossas análises no plano da **dimensão filosófico-científica** apontaram que trabalho ou mundo do trabalho foram mencionados por todos os autores no sentido de estabelecer articulações com a educação de determinadas épocas históricas, apresentando análises sobre a importância de sua relação com os processos produtivos em cada sociedade. Tais discussões tenderam a diferenciar a PHC das demais teorias pedagógicas “[...] pela questão da historicidade e da compreensão de homem como sujeito que, por meio do trabalho, transforma a natureza e se transforma, como um homem localizado no seu tempo histórico.” (MENDES, 2018, p. 16). Algumas investigações discutiram o trabalho como categoria fundante do ser social, destacando que “[...] cabe à escola preparar o homem para a vida, e conseqüentemente, para o trabalho. Neste caso, não apenas o trabalho remunerado, que remete mais ao mundo capitalista, mas ao trabalho como atividade e ação que é realizada intencionalmente.” (LIMA, 2016, p. 31). Embora tenha sido reconhecido o trabalho como categoria marxiana que está além das atividades remuneradas ou de emprego, verificamos que ao explicitar o objetivo da escola pela expressão: “[...] preparar o homem para a vida e, conseqüentemente, para o trabalho [...]”, abre-se a possibilidade de compreensão mais imediata em relação aos conhecimentos trabalhados na escola, como adaptação ao trabalho enquanto atividade interessada/alienada. (LIMA, 2016,

p. 30). A formação escolar, indubitavelmente, não pode abrir mão da formação profissional por meio de habilidades e práticas que são necessárias à formação diversificada e formativa dos estudantes, entretanto, ela não pode tomar o mercado de trabalho como ponto de partida, para depois propor algum tipo de superação para além do emprego ou do trabalho assalariado, sob pena de atrelar a formação curricular à uma concepção de mundo subordinada aos interesses dos exploradores sobre os explorados. Em contrapartida, houve trabalhos como o de Silva (2018), em que se estabeleceu uma crítica direta ao trabalho alienado, na forma de uma educação voltada para o mercado de trabalho - de formação instrumental e técnica -, defendendo uma concepção de educação que tem por princípio educativo o trabalho como categoria fundante.

Ainda sobre o plano filosófico-científico, identificamos certa frequência de uma discussão recorrente na relação entre trabalho e educação: aquela que diferencia os processos de produção material e imaterial. Essas discussões tenderam a demarcar as características de ambos os processos, sendo o primeiro como aquele que o ser humano transforma a natureza de forma material para satisfazer as necessidades em escalas cada vez mais complexas de desenvolvimento das forças produtivas e o segundo como aquele que produz um saber, seja o saber sobre a natureza ou sobre a cultura, isto é: o conjunto da produção genérica humana. (SAVIANI, 2011). Em grande medida, essas discussões foram utilizadas para concluir e defender que o trabalho não-material é o tipo de atividade com as quais os educadores se dedicam. (ARAGÃO, 2012; LIMA, 2016; PATROCÍNIO, 2018). As discussões perpassaram a relação dialética entre os aspectos material e imaterial, sujeito e objeto, subjetivo e objetivo, abstrato e concreto; entretanto, não verificamos uma discussão mais demarcada sobre o valor de uso e do valor de troca nas pesquisas analisadas.

Isso tem implicações importantes do ponto de vista filosófico-científico, já que é importante incorporar o desenvolvimento das forças produtivas materiais, que foram se complexificando ao longo do desenvolvimento da sociedade capitalista, porém é necessário analisar como as forças produtivas interferem na formação subjetiva de quem faz ciência e produz conhecimento. Notoriamente, consideramos que essa incorporação deve ser realizada de um ponto de vista histórico-crítico do processo de desenvolvimento da própria ciência, pois num plano ontológico, a ciência também é questionável no sentido dos valores subjetivos que ela assume na formação da concepção de mundo que se quer formar nos estudantes e em toda a sociedade. O trabalho de Silva (2018) explorou a importância de atrelar os conhecimentos ao processo de transformação de si mesmo, visto que ao produzir a realidade humanizada pela sua atividade, o ser humano “[...] humaniza a si próprio, na medida em que a transformação objetiva requer dele uma transformação subjetiva.” (DUARTE, 1993, p. 37-38). Esse aspecto reivindica a necessidade do trabalho como fundamento ontológico no ensino de química e coloca a importância de questionarmos e analisarmos os valores subjetivos de quem produz - cientista - e quem reproduz - professor - o conhecimento objetivo, sob pena de termos uma ciência tão controlada pelo pragmatismo técnico, a ponto de sublimar a concepção de mundo de seus proponentes.

A abordagem ontológica do ser social na compreensão da relação entre trabalho e educação numa determinada época histórica, num determinado modo de produção, implica reconhecer que “[...] valor de uso e valor de troca têm no ser social uma coexistência real dialeticamente determinada, independente de como se constituiu a objetividade de cada um, isoladamente.” (LUKÁCS, 2010, p. 273). Uma vez que as mediações empregadas no processo de produção não se apresentam de forma imediata no produto do trabalho, não permitindo a apreensão do valor de uso e da subjetividade que tal processo envolve, o trabalho pedagógico se interpõe como condição de mediação imprescindível para a transmissão das objetivações humanas numa perspectiva histórico-crítica, no sentido de articular o conhecimento objetivo com a subjetividade na formação de uma concepção de mundo. Assim, a ciência - em particular a educação em química numa perspectiva histórico-crítica - precisa ser “[...] ensinada como objetivação capaz de desfeticizar o cotidiano e ir além da aparência das coisas, contribuindo para uma visão imanente da realidade.” (MENDES, 2018, p. 103).

No plano da **dimensão psicológica** da relação entre trabalho e educação, algumas pesquisas abordaram a psicologia histórico-cultural como teoria psicológica que pode contribuir com o ensino na perspectiva da pedagogia histórico-crítica. Em geral, as discussões se colocaram em torno do processo de apreensão da realidade objetiva, destacando as mediações envolvidas no alcance das dimensões abstrativas das atividades humanas, destacando a importância do conhecimento científico e conceitual no processo de “[...] apropriação do legado sistemático histórico cultural às novas gerações [...]” que podem desenvolver “[...] mais humanidade nos seres humanos, no sentido ontológico [...]” com o propósito de “[...] promover a estruturação social de um coletivo crítico capaz de contestar as bases exploratórias da sociedade capitalista.” (SILVA, 2018, p. 48).

Nesse processo de apropriação da continuidade histórica pela subjetividade do ser social, constatou-se um movimento de fazer-se humano que, partindo do individual, possibilita a transformação do social em psicológico, tornando possível a reprodução ou possibilidade de criação do novo, por meio de “[...] uma contínua apropriação de experiências históricas de gerações passadas, que são reproduzidas ou transformadas pelas gerações atuais.” (MORI, 2014, p. 96). Nesse ponto, foi possível verificar em Mori (2014, p. 364, grifo do autor) a busca de articulação das dimensões abstrativas/conceituais do conhecimento objetivo com a subjetividade do ser humano, visto que “[...] a consciência nada mais é que o **produto subjetivo da atividade objetiva do homem.**” O autor (2014, p. 364) sinaliza para uma chave teórico-metodológica importante para as pesquisas em ensino de química ao defender a articulação entre o “[...] sentido da atividade (aspecto subjetivo) e o significado social [...]” da atividade, problematizando a alienação como um traço marcante da atividade do cientista no capitalismo: nessa particularidade há a dissociação entre o “[...] sentido/significado social [...]” como “[...] fruto da divisão social do trabalho.”

Essas compreensões apontam que a categoria trabalho se torna essencial para a psicologia histórico-cultural, pois “[...] o trabalho [...] muda não somente o objeto ao qual

ele se dirige, mas também o próprio sujeito trabalhado: ele não apenas transforma a natureza externa, mas natureza humana também.” (MÁRKUS, 2015, p. 33). Entretanto, a dimensão psicológica da relação entre trabalho e educação não abordou diretamente os processos pedagógicos de apropriação do legado humano, como forma de compreender o processo de humanização em seu sentido ontológico. Nesse sentido, é oportuno considerar que a consciência do ser humano se constitui pela mediação de símbolos que são internalizados como conteúdos. Essa discussão contribui para fazer avançar a abordagem da dimensão psicológica, enquanto concepção que auxilia na compreensão da formação da consciência no ser humano, visto que o universo simbólico - **sobretudo os valores dos conteúdos** - atua como formação de uma concepção de mundo nos estudantes. (ROSA, 2018).

A **dimensão pedagógica** da relação entre trabalho e educação pela categoria trabalho, impõe a necessidade de ancorar sua dimensão ontológica como processo formativo mais amplo, já que o processo de ensino e aprendizagem “[...] não se esgota na dimensão prática, exige a construção da formação em sua totalidade [...]”, portanto, “[...] tem que contribuir para a formação de homens plenos, plenos de humanidade.” (PIRES, 1997. p. 91). A tese de Mendes (2018) reconhece a importância de que a educação **pelo** trabalho - enquanto categoria marxiana - é um meio que possibilita evidenciar as contradições existentes na sociedade capitalista na educação em química, ao contrário da educação **para** o trabalho, que se destina aos interesses do mercado do trabalho, como defendido pelas bases curriculares hegemônicas. Quase todos os trabalhos analisados defenderam o trabalho como categoria filosófica, se opondo a visão imediatista e caricatural vinculada diretamente ao emprego e à formação de mão de obra para a inserção do aluno no mercado de trabalho. Entretanto, essas discussões ocorreram de forma mais abstrata, estabelecendo pouca articulação entre os conteúdos e a catarse no plano pedagógico, se mostrando uma lacuna a ser enfrentada pelos pesquisadores da educação em química.

Contudo, no que se refere à articulação com o trabalho como fundamento ontológico, o trabalho de Silva (2018), indica a necessidade de articular os conhecimentos científicos com os objetivos educacionais práticos em direção à formação para uma ação prática material. Foi possível verificar esforços na defesa da “[...] apropriação do legado sistemático histórico-cultural às novas gerações [...]” que podem desenvolver “[...] mais humanidade nos seres humanos, no sentido ontológico [...]” com o propósito de “[...] promover a estruturação social de um coletivo crítico capaz de contestar as bases exploratórias da sociedade capitalista.” (SILVA, 2018, p. 48). Essa discussão se articula com o processo de apropriação das objetivações, como destacado por Márkus (2015, p. 33, grifo do autor) sobre a necessidade da transformação das “[...] carências e habilidades historicamente criadas e objetivadas [...]” em “[...] necessidades e competências da vida pessoal [...]” do indivíduo: o vínculo das objetivações humanas pela “[...] **transmissão prático-material** da tradição é realizada na sociedade, o que constitui a base da **continuidade** histórica.” Essa análise traz a possibilidade do “[...] encontro da práxis e do trabalho como princípio formativo e

ontológico para se repensar a educação científica, e, mais especificamente, o ensino de Ciências, com o objetivo de formar cidadãos histórico-críticos.” (SILVA, 2018, p. 225).

Nesse mesmo sentido, Mendes (2018, p. 18) reivindica a categoria trabalho como forma “[...] imprescindível de revisar os termos em que a relação entre trabalho e educação estariam colocadas na Ontologia do Ser Social [...]”, com o intuito de “[...] traçar uma contextualização de educação a partir da centralidade do trabalho na constituição do homem como ser social.” Nesse plano, ao trazer a necessidade de estabelecer relações dos conhecimentos químicos com as contradições materiais da sociedade, podemos vislumbrar uma formação ontológica pelo trabalho, direcionada para que os estudantes estabeleçam relações dos conteúdos/conceitos com o desenvolvimento dos tipos de transformações das matérias/materiais, como conhecimento objetivo, mas não só. Para além disso, há a possibilidade de se buscar a unidade com a subjetividade dos estudantes no sentido de mobilizar os conhecimentos não apenas para a contemplação dos fenômenos químicos, mas para a intervenção na realidade na forma de uma concepção de mundo no estudante.

Do mesmo modo, o conhecimento teórico das ciências da natureza - especialmente da educação em química - pode carregar dimensões ontológicas que possibilitam avanço das forças produtivas da sociedade na perspectiva histórico-crítica. Isso significa produzir e reproduzir um tipo de conhecimento que promova o avanço dos processos de produção da humanidade que tenham como referência o valor de uso em detrimento do valor de troca, ou seja, que não mercantilize o tratamento que se dá aos objetos de ensino da química. Isso implicaria em uma formação anti-adaptativa ao mercado de trabalho, mas adaptada aos valores que humanizam as relações do ser humano com a natureza. Nesse sentido, temos contemplada a dimensão ontológica pela categoria trabalho, ou seja, como ação que humaniza por meio do conhecimento objetivo, que desfetichiza e despersonaliza o cotidiano para além das aparências dos fenômenos, contribuindo para uma visão imanente da realidade, ou seja, para a formação de uma concepção de mundo materialista histórica e dialética dos estudantes.

Por fim, verificamos que no plano de uma ontologia do trabalho que se articula com as dimensões filosófico-científicas, psicológicas e pedagógicas histórico-crítica para a educação em química, é importante considerar a conexão entre o ser humano (subjetividade) e o mundo (objetividade), entre a sociedade (meio social) e a natureza (meio natural). Isso implica em considerar a importância do conceito no reconhecimento da dimensão psicológica da concepção de mundo como “[...] síntese do universo simbólico (constituído de conceitos, ideias, juízos, valores) o qual o sujeito deve apropriar-se ao longo de sua história a fim de humanizar-se [...]” sendo capaz de “[...] provocar transformações profundas na imagem subjetiva da realidade objetiva do indivíduo requalificando sua relação objetiva, prática, com o mundo.” (ROSA, 2018, p. 125).

A discussão sobre a mediação simbólica pela incorporação de conceitos traz para a educação em química a importância de se atrelar os conceitos desse campo específico da ciência com as transformações que o gênero humano opera historicamente no

desenvolvimento das forças produtivas de uma sociedade. A química, como universo científico que lida com as transformações da matéria, dos materiais, das substâncias e dos fenômenos, em articulação com a dimensão pedagógica, pode contribuir com a formação de uma concepção de mundo, já que “[...] os conteúdos de ensino e as formas pelas quais são veiculados se apresentam como expedientes que medeiam de modo particular – por meio do trabalho pedagógico – a unidade dialética entre o ser (singular) e o gênero humano (universal).” (ROSA, 2018, p. 126).

CATEGORIA TRABALHO E EDUCAÇÃO EM QUÍMICA

A relação entre o trabalho e a química foi vinculada quase que diretamente aos processos de produção, seja pelas necessidades históricas de transformação da natureza ou pela química ser um dos campos disciplinares mais criativos. Evidentemente que por ser a ciência geradora de produtos novos, o que em ambos os casos se articula ao fato de que no atendimento às necessidades humanas, a química assim como o processo de trabalho, de forma mais explícita que os outros campos, origina constantemente objetos que modificam deliberadamente o entorno do homem, inclusive com o surgimento de novas necessidades, pelo próprio processo de objetivação e apropriação. (MÁRKUS, 2015).

Neste sentido, na entrevista Prof. Hélio discute que tomando como ponto de partida a realidade, a química se relaciona inevitavelmente, pois há a necessidade de se conhecer a matéria para transformá-la e produzir coisas novas. O plástico é exemplificado pelo professor como a criação de um material inexistente na natureza anterior ao ser humano: a humanidade é incorporada à natureza, criando uma “[...] natureza social gigante.” (MESSEDER NETO, 2019). O plástico está presente em diversos materiais e está relacionado diretamente ao sistema produtivo. Prof. Hélio cita que no ensino de química hegemônico, o plástico é discutido apenas como um material composto de polímeros desarticulado desse sistema. A necessidade social de produzir o plástico se torna na sociedade capitalista, uma necessidade burguesa, voltada para a superprodução do material com o propósito de baratear os produtos e aumentar os lucros empresariais. Por consequência, são gerados os problemas ambientais decorrentes da sua lenta degradação. Somente na mediação do conhecimento químico com o trabalho e a natureza que se torna possível lidar com essas contradições. Esse exemplo se constitui um dos aspectos importantes da **dimensão filosófico-científica** da concepção de mundo, de modo que ao buscar “[...] revelar a face oculta da lua da química [...]” por meio da categoria trabalho, as relações entre o conhecimento químico e o sistema produtivo são concretizadas pela unidade entre a objetividade do conhecimento e a subjetividade do ser social, contribuindo no ensino de química para a formação da relação consciente **para si** com o objeto (plástico). (MESSEDER NETO, 2019). Com isso é possível compreender melhor como a categoria trabalho contribui no processo de desantropomorfização dos fenômenos e na formação de uma concepção de mundo materialista histórico-dialética.

Na entrevista com Prof. Rafael e na leitura da sua tese (MORI, 2014) identificamos uma subseção para tratar da importância dos instrumentos como parte do seu estudo sobre a experimentação no ensino de química. A relação da categoria trabalho e a experimentação é explícita: ela pode ser pensada por meio de critérios ou categorias análogas à análise do trabalho. No ensino de química, a associação entre a experimentação e o conteúdo de ensino é escassa, não aborda a relação entre o sujeito e os instrumentos experimentais, justamente o que se aproxima do processo de trabalho. (MORI, 2014). Os instrumentos de laboratório são produtos do trabalho, ou seja, concretizam as objetivações que foram necessárias para sua criação e permitem a apropriação dos conhecimentos científicos pelos indivíduos por meio da dialética entre apropriação e objetivação (MORI, 2014). A experimentação no ensino de química necessita ser repensada de forma que desvele as objetivações incorporadas na produção dos instrumentos de laboratório e permita a apropriação dessas objetivações pelos estudantes, ou seja, as condições e necessidades que possibilitaram o desenvolvimento destes instrumentos. **Na dimensão filosófico-científica**, ao tornar essa relação consciente **para si** com o objeto (instrumento de laboratório), ou seja, considerar a correspondência entre o conhecimento químico objetivo e a realidade e os elementos que constituem a subjetividade do ser social por meio dos instrumentos, pode-se contribuir para a desantropomorfização dos fenômenos e a formação de uma concepção materialista histórico-dialética.

Retomada por Mori (2014), a transformação da natureza pelo homem como forma de satisfazer suas necessidades caracteriza um dos aspectos da categoria trabalho: o uso e a criação de instrumentos. É um aspecto diferenciador dos seres humanos dos animais, enquanto os primeiros procuram satisfazer suas necessidades sociais por meio dos instrumentos, os segundos estão subordinados estritamente às necessidades da sua condição biológica (genética e instintiva) e os utilizam de forma pragmática. Os instrumentos são importantes para promover o desenvolvimento de aptidões, que por meio do trabalho introduz um significado social e atribui um caráter psicológico. (MORI, 2014). Assim, na **dimensão psicológica** os instrumentos são materializações de “[...] operações motoras de trabalho historicamente elaboradas [...]” e das objetivações, que ao serem apropriadas pelos estudantes se tornarão parte da sua estrutura psíquica. (MORI, 2014, p. 188). O autor exemplifica com a relação entre o estudante e o instrumento de titulação (a bureta): não é somente a apreensão motora da atividade de titular, como o manuseio correto e orientado dessa ferramenta, que conduzem ao aprendizado, mas a apropriação de todos os conceitos químicos envolvidos nesta operação, como o entendimento das soluções ácido-base e dos indicadores químicos nessas soluções. (MORI, 2014). Para o conhecimento de determinados aspectos de uma solução, o ato da titulação representa uma relação entre sujeito e objeto, sendo o instrumento (técnico ou signos) uma mediação, demonstrando que este processo não se concretiza de forma imediata, sendo rico em significados, estabelecendo uma relação teoria e prática (práxis). (MORI, 2014). Assim, o autor indica a compreensão do elemento teleológico envolvido durante a execução de uma determinada atividade, representado pela mediação dos instrumentos apropriados pela ação educativa por meio da experimentação,

deixando claro a sua essencialidade em desenvolver o elemento prático do pensamento conceitual. O desenvolvimento da consciência pela mediação dos conceitos incorporados nos instrumentos, como forma de apropriação da cultura, demonstra que o autor prioriza os conceitos científicos e o pensamento conceitual, mesmo em práticas experimentais – comumente com pouca ou nenhuma relação entre teoria e prática no ensino de química –, para a formação da concepção de mundo materialista histórico-dialética.

Com isso, o trabalho é um fundamento importante da **dimensão psicológica, filosófico-científica e pedagógica** da concepção de mundo, respectivamente: a construção de instrumentos produziu e reproduziu a cultura humana na constituição dos signos, importante para a formulação do reflexo objetual no pensamento; a produção de um objeto que ao ser transformado também transforma o ser humano criando novas limitações, novas aptidões, que o orientarão a criar novas objetivações; e a apropriação das objetivações inscritas nos instrumentos podem elevar a consciência dos estudantes se forem objetivadas pelo trabalho pedagógico. (MORI, 2014). O trabalho pedagógico é central na reprodução da existência e desenvolvimento cultural humano e elevador da consciência dos alunos pela catarse, essa que só pode ser alcançada por meio das formas e conteúdos corretos escolhidos pela tríade conteúdo-forma-destinatário.

Também com relação a **dimensão filosófico-científica**, o trabalho de Mendes (2018) traz alguns aspectos ao discutir sobre o domínio do fogo pela humanidade. Essa transformação química foi base para os novos meios de produção, originando um desenvolvimento técnico que levou ao surgimento da metalurgia, da máquina a vapor, do motor à explosão e do desenvolvimento atual das forças produtivas. (MENDES, 2018). Por meio da produção e reprodução do fogo são criadas novas objetivações que impulsionam o processo de desenvolvimento do pensamento objetivo. (MENDES, 2018). O domínio do fogo e posterior compreensão da reação química de combustão na ciência moderna, como conhecimento objetivo da realidade, não mais antropomorfizado pelas explicações místicas, possibilitaram a desantropomorfização dos fenômenos, resultando no desenvolvimento das forças produtivas e de novos conhecimentos sobre a realidade. A objetividade deste conhecimento modificou a subjetividade do ser social, ao mesmo passo que o conhecimento somente foi produzido com base nessa subjetividade e nas condições objetivas dadas.

O trabalho de Messeder Neto (2017) discute como os conceitos químicos estão relacionados ao desenvolvimento da imaginação. O desenvolvimento da imaginação é requisito para a química ser apreendida, pois é necessário mobilizar o pensamento abstrato para compreender entidades que não são visíveis ou tocáveis, mas apenas imagináveis, o que também implica na escolha dos conceitos químicos essenciais pelos professores. (MESSEDER NETO, 2017). O desenvolvimento da imaginação do estudante está atrelado à apropriação da rede conceitual da química, por exemplo, a tabela periódica que é um tema da química que envolve diversos conceitos químicos e a sua instrumentalização, enquanto apropriação desses conceitos pelos estudantes, envolve a compreensão concreta das propriedades das substâncias dos elementos químicos, dos modelos usados para a descrição

no nível microscópico e da função social dessas substâncias. (MESSEDER NETO, 2017). Na **dimensão pedagógica**, o professor se compromete com a humanização do indivíduo ao objetivar a materialidade das abstrações e representações químicas por meio do trabalho pedagógico, contribuindo para que o estudante se projete para além de si e transforme sua concepção de mundo. (MESSEDER NETO, 2017). O desenvolvimento de atos e posturas de intervenção no mundo pelos estudantes é possibilitado pela apropriação dos conceitos científicos necessários para a compreensão da realidade social. O processo de ensino-aprendizagem é adotado numa dimensão valorativa da perspectiva ativa do estudante, tomando os conceitos químicos como formas de intervenção e transformação da concepção de mundo. Ao tratar do trabalho pedagógico é necessário compreender que a mediação entre as **dimensões filosófico-científica e pedagógica da concepção de mundo** define as formas mais adequadas de se ensinar os conteúdos clássicos com o propósito de formar a concepção de mundo materialista histórico-dialética por meio da catarse. Messeder Neto (2017) demonstra essa objetividade do trabalho pedagógico, ao discutir que a história e a epistemologia da ciência podem ser enriquecedoras do trabalho educativo ao superar a fragmentação entre pensamento e sentimento, como formas isoladas.

A imaginação é um processo funcional do pensamento que compõe a imagem subjetiva e que traça relação direta com os sentimentos. (MESSEDER NETO, 2017). Logo, o trabalho educativo é mediador dos processos de apropriação que enriquecem tanto o aspecto sensorial como o racional do pensamento. Por isso é importante a produção de um sentimento pela ciência: entender sua elaboração pela humanidade a partir dos conflitos, tensões e contradições. (MESSEDER NETO, 2017). Assim, é necessário que os professores elaborem atividades para que as emoções sejam mobilizadas nos educandos, ao mesmo tempo que se apropriam do conhecimento científico. (MESSEDER NETO, 2017). As sensações desempenham “[...] um importante papel na imagem subjetiva da realidade [...]” e na formação da concepção de mundo, “[...] pois constituem-se como ‘porta de entrada’ no mundo da consciência.” (ROSA, 2018, p. 97). A complexificação do conhecimento científico está unitariamente atrelada ao desenvolvimento da imaginação. A elaboração e apreensão de conhecimentos cada vez mais complexos necessita de novas superações das capacidades abstrativas, as quais está incluída propriamente a imaginação. Neste sentido, na **dimensão psicológica** há uma preocupação valorativa dos conceitos científicos ao defendê-los prioritariamente como fundamentais para o desenvolvimento pleno da imaginação dos estudantes. A imaginação é intrínseca ao processo de objetivação e apropriação da categoria trabalho, por um lado na construção de uma imagem no plano mental de acordo com a finalidade de satisfazer determinada necessidade (teleologia) e por outro, na apreensão dos signos e conceitos químicos para ampliar as possibilidades de satisfação das necessidades e superar os limites abstrativos do pensamento.

Percebemos caminhos distintos escolhidos pelos pesquisadores nas formas de compreender as relações entre a química e o trabalho. É recuperada a história da produção de uma mercadoria, o plástico, cujo papel foi fundamental para o desenvolvimento produtivo

do capitalismo e para o desenvolvimento da ciência. Por meio dessa mercadoria, por exemplo, é possível discutir o movimento histórico e as contradições que são categorias fundamentais do materialismo histórico-dialético. Ao explicitar esse processo histórico de objetivação e apropriação envolvendo a mercadoria plástico há a intrínseca relação entre o trabalho e a química por meio dos produtos que ela gera. Também é considerada a dimensão valorativa dos conceitos químicos, evidenciada pela condição necessária da imaginação para a apropriação desses conceitos e, ao mesmo tempo, na importância dos conceitos para o desenvolvimento da imaginação. Há a valorização dos conceitos científicos no trabalho pedagógico não só no desenvolvimento da imaginação, mas enquanto necessário para a compreensão da realidade social, tendo como objetivo de desenvolver atos e posturas de intervenção no mundo, ou seja, a dimensão valorativa é considerada numa perspectiva ativa do estudante a partir da apropriação desses conceitos.

Há a associação direta do trabalho do homem sobre a natureza com o trabalho do químico de laboratório. Nisso o trabalho experimental adquire centralidade, pois representa uma das especificidades do químico diante das diversas formas de trabalho existentes na história da humanidade. A objetivação neste caso se refere às práticas experimentais que são apropriadas pelo homem no seu processo de humanização e que podem ser exploradas no ensino de química sob essa perspectiva. Portanto, focando nos processos de apropriação e objetivação que são centrais para a categoria trabalho, os professores encontram caminhos originais e frutíferos para explorar a química desvendando sua relação intrínseca com o trabalho e a humanização.

CONCLUSÃO

Partindo da constatação das limitações existentes das orientações curriculares sobre as relações entre o trabalho e o desenvolvimento humano (MARSIGLIA, 2017), neste artigo objetivamos aprofundar a compreensão do trabalho como fundamento ontológico em articulação com as dimensões filosófico-científicas, psicológicas e pedagógicas na formação de uma concepção de mundo materialista, histórica e dialética, por meio da identificação e caracterização da categoria trabalho em pesquisas em educação química, que adotam a PHC. Nosso acervo era constituído por dez trabalhos de pesquisa em Educação Química e duas entrevistas realizadas com pesquisadores da área. Esse conjunto de dados sofreu um processo de tratamento e análise que levou a três categorias: 1. Categoria trabalho como categoria marxiana; 2. Categoria trabalho e a educação; 3. Categoria trabalho e a educação em química. Nelas buscamos identificar elementos nos trabalhos que apontassem para as dimensões filosófico-científicas, psicológicas e pedagógicas na formação de uma concepção de mundo. Essas dimensões foram aludidas por Rosa (2018) originalmente e acrescentamos à sua formulação a noção do trabalho como categoria fundante e como fundamento ontológico do ser social. Assim, buscamos identificar, além dos elementos apontados por Rosa (2018) nessas dimensões, a relação entre o aspecto objetivo do conhecimento em

articulação com o aspecto subjetivo do estudante na tomada de posição em relação à prática social no ensino de química.

Na categoria trabalho como categoria marxiana identificamos na dimensão filosófico-científica importantes contribuições e avanços das pesquisas quanto ao reconhecimento da não neutralidade do cientista por meio da contextualização histórica e das influências do modo de produção no processo de produção da ciência; e na dimensão pedagógica a importância da objetividade do trabalho educativo na formação/transformação da concepção de mundo. Na categoria trabalho e educação reconhecemos na dimensão filosófica-científica a importância da educação, localizando o homem no seu tempo histórico com ou sem um entendimento crítico do trabalho alienado, sendo a objetivação fundamental para desfetichizar o mundo; na dimensão psicológica identificamos o papel da consciência dos conceitos em relação aos valores nem sempre foi adotada e nem foram questionadas as condições de produção da ciência e de seu ensino; na dimensão pedagógica destacamos a necessidade de estabelecer relações dos conhecimentos químicos com as contradições materiais da sociedade e buscar a unidade com a subjetividade dos estudantes no sentido de mobilizar os conhecimento não apenas para a contemplação dos fenômenos químicos, mas para a intervenção na realidade na forma de uma concepção de mundo no estudante. Por fim, na categoria trabalho e educação química ressaltamos na dimensão filosófico-científica e psicológica a importância da relação consciente com os objetos e instrumentos da química, psíquicos e físicos como os equipamentos de laboratório, que contribui para a desantropomorfização; e na dimensão pedagógica percebemos que a química pode contribuir para que o aluno se projete além de si, considerando a dimensão valorativa dos conceitos.

Assim, ao longo de nossa análise ressaltamos como a Educação Química histórico-crítica pode contribuir para uma concepção de mundo materialista histórico-dialética considerando uma formação ontológica pelo trabalho, direcionada para que os estudantes estabeleçam relações dos conteúdos/conceitos com o desenvolvimento dos tipos de transformações da matérias/materiais, como conhecimento objetivo e como ferramentas para a transformação social. Essa educação deve pautar-se pela problematização do papel da ciência e do cientista na sociedade considerando o aspecto subjetivo do ser social ao desenvolver um trabalho que pode ser alienado, mas que também contribui para a desantropomorfização. Os conceitos químicos como ferramentas psíquicas e conceituais devem ser capazes de desenvolver abstrações e pensamento conceitual de modo consciente reconhecendo o papel do conceito no ensino. As relações conteúdo-forma-destinatário devem objetivar a catarse em direção a uma concepção de mundo materialista, histórico e dialética que componha a prática social dos alunos e represente suas possibilidades de transformação.

REFERÊNCIAS

ARAGÃO, A. S. **Ensino de química para alunos cegos: Desafios no ensino médio.** 2012. Dissertação (Mestrado em Educação Especial) – Curso de Educação Especial, Centro de Educação e Ciências Humanas, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2012. Disponível em: <https://bityli.com/xa9TS>. Acesso em: 19 dez. 2022.

BERNARDO, F. A. **O trabalho na educação em química: uma análise a partir das pesquisas vinculadas à pedagogia histórico-crítica.** 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Química) – Universidade Estadual Paulista, Araraquara, 2019. Disponível em: <https://bityli.com/rpGYU>. Acesso em: 19 dez. 2022.

BORGES, E. R.; PINHEIRO, B. C. S.; MORADILLO, E. F. A Pedagogia histórico-crítica e o ensino de Estequiometria no ensino médio: a incorporação de conceitos científicos numa perspectiva contextual. *In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS (ENPEC), 10., 2015, Águas de Lindóia. Anais [...].* Águas de Lindóia: Abrapec, 2015. Disponível em: <https://bityli.com/YBdOF>. Acesso em: 19 dez. 2022.

CALDAS, D.; PENELUC, M.; PINHEIRO, B. Poluição atmosférica: uma forma de ensino dos gases numa perspectiva histórico-crítica. **Educação Ambiental em Ação**, Salvador, v. 17, n. 65, p.1-37, 2018. Disponível em: <https://bityli.com/qnPVU>. Acesso em: 19 dez. 2022.

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**, Salvador, v. 7, n. 1, p. 8-25, 2015. Disponível em: <https://bityli.com/wHnJg>. Acesso em: 19 dez. 2022.

DUARTE, N. **A individualidade para si: contribuição a uma teoria histórico-crítica da formação do indivíduo.** 1. ed. Campinas: Autores Associados, 1993.

HELLER, A. **O cotidiano e a história.** 1. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2016.

LIMA, C. **Ensino dos conceitos ácido e base na perspectiva histórico-crítica.** 2016. Dissertação (Mestrado em Ensino, Filosofia e História das Ciências) – Universidade Federal da Bahia e Universidade Estadual de Feira de Santana, Salvador, 2016. Disponível em: <https://bityli.com/3bIXz> Acesso em: 19 dez. 2022.

LIMA, C.; PINHEIRO, B. C. S.; MORADILLO, E. F. A apropriação dos conceitos ácido e bases e a pedagogia histórico-crítica: uma interlocução em sala de aula. *In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS (ENPEC), 10., 2015, Águas de Lindóia. Anais [...].* Águas de Lindóia: Abrapec, 2015. Disponível em: <https://bityli.com/RKncW>. Acesso em: 19 dez. 2022.

LUKÁCS, G. **Estética.** Tomo 1. Tradução de Manuel Sacristán. Barcelona, México: Ediciones Grijalbo, 1966.

LUKÁCS, G. **Para uma ontologia do ser social I**. Tradução de Carlos Nelson Coutinho, Mario Duayer e Nélio Schneider. São Paulo: Boitempo, 2012.

LUKÁCS, G. Prolegômenos para uma ontologia do ser social: questões de princípios para uma ontologia hoje tornada possível. Tradução de Lya Luft e Rodnei Nascimento. São Paulo: Boitempo, 2010.

MÁRKUS, G. **Marxismo e antropologia**: o conceito de "essência humana" na filosofia de Marx. 1. ed. São Paulo: Expressão Popular, 2015.

MARSIGLIA, A. C. G. *et al.* A Base Nacional Comum Curricular: um novo episódio de esvaziamento da escola no Brasil. **Germinal: Marxismo e Educação em Debate**, Salvador, v. 9, n. 1, p. 107-121, 2017. Disponível em: <https://bityli.com/YEjdY>. Acesso em: 19 dez. 2022.

MARX, K. **O capital**: crítica da economia política. Livro I: o processo de produção do capital. São Paulo: Boitempo, 2013.

MASSI, L. *et al.* Incorporação da pedagogia histórico-crítica na educação em ciências: uma análise crítica dialética de uma revisão bibliográfica sistemática. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 24, n. 2, p. 212-255, 2019. Disponível em: <https://bityli.com/Fprly>. Acesso em: 19 dez. 2022.

MASSI, L.; LEONARDO JÚNIOR, C. S. Produção de sabão no assentamento rural Monte Alegre: aspectos didáticos, sociais e ambientais. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 41, n. 2, p. 124-132, 2019. Disponível em: <https://bityli.com/HuNZ7>. Acesso em: 19 dez. 2022.

MENDES, M. P. L. **Transformação da matéria**: uma abordagem sócio-histórica do conceito moderno de transformação química. 2018. Tese (Doutorado em Ensino, Filosofia e História das Ciências) – Universidade Federal da Bahia e Universidade Estadual de Feira de Santana, Salvador, 2018. Disponível em: <https://bityli.com/ESDiU>. Acesso em: 19 dez. 2022.

MESSEDER NETO, H. S. **Entrevista I**. [Entrevista cedida à] Andriel Rodrigo Colturato, Fernanda Aparecida Bernardo e Lucas André Teixeira. São Carlos. 12 julho 2019. Presencial nas dependências da UFSCar.

MESSEDER NETO, H. S. O ensino de Química e o desenvolvimento da imaginação: aportes da perspectiva histórico-crítica. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 11., 2017, Florianópolis. **Anais [...]**. Florianópolis: Abrapec, 2017. Disponível em: <https://bityli.com/flZKc>. Acesso em: 11 nov. 2019.

MORI, R. C. **Entrevista II**. [Entrevista cedida à] Fernanda Aparecida Bernardo e Luciana Massi. Araraquara, 24 setembro 2019. Por chamada de vídeo.

MORI, R. C. **Experimentação no ensino de química**: contribuições do projeto Experimentoteca para a prática e para a formação docente. 2014. Tese (Doutorado em

Ciências) – Universidade de São Paulo, São Carlos, 2014. Disponível em: <https://bityli.com/LjdPY>. Acesso em: 19 dez. 2022.

OLIVEIRA, M. C. R.; SALAZAR, D. M. Experimentação didática no ensino de química numa perspectiva da pedagogia histórico-crítica. *In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS*, 9., 2013, Águas de Lindóia. **Anais [...]**. Águas de Lindóia: Abrapec, 2013. Disponível em: <https://bityli.com/qWgrt>. Acesso em: 09 nov. 2019.

PATROCÍNIO, A. A. do. **O ensino de eletroquímica a partir de uma abordagem sócio-histórica**. 2018. Dissertação (Mestrado em Ensino, Filosofia e História das Ciências) – Universidade Federal da Bahia e Universidade Estadual de Feira de Santana, Salvador, 2018. Disponível em: <https://bityli.com/2QV7t>. Acesso em: 19 dez. 2022.

PENHA, A. F.; SILVA, J. L. P. B. Desenvolvimento conceitual de licenciandos em química: A regra do octeto em discussão. *In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS (ENPEC)*, 10., 2015, Águas de Lindóia. **Anais [...]**. Águas de Lindóia: Abrapec, 2015. Disponível em: <https://bityli.com/oeP1K>. Acesso em: 19 dez. 2022.

PENHA, A. F.; SILVA, J. L. P. B. Síntese conceitual de licenciandos em química. *In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS (ENPEC)*, 11., 2017, Florianópolis. **Anais [...]**. Florianópolis: Abrapec, 2017. Disponível em: <https://bityli.com/u7vuv>. Acesso em: 19 nov. 2019.

PIRES, M. F. C. O materialismo histórico-dialético e a educação. **Interface - Comunicação, Saúde, Educação**, v. 1, n. 1, p. 83-94, 1997. Disponível em: <https://bityli.com/AVDd3>. Acesso em: 19 dez. 2022.

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) – Faculdade de Ciências e Letras, Universidade Estadual Paulista, Araraquara, 2018. Disponível em: <https://bityli.com/sDWEB>. Acesso em: 19 dez. 2022.

SANTOS, P. R. F.; ANDRADE, M. T.; PEREIRA, S. O. S. Ideologia e suas múltiplas formas de expressão: uma discussão a partir de gramsci. *In: JORNADA INTERNACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EM ANTONIO GRAMSCI*, 1., 2016, Fortaleza. **Anais [...]**. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 2017. Disponível em: <https://bityli.com/bEtUt>. Acesso em: 19 dez. 2022.

SAVIANI, D. **Pedagogia histórico-crítica: primeiras aproximações**. 9. ed. Campinas: Autores Associados, 2005.

SAVIANI, D. **Pedagogia histórico-crítica: primeiras aproximações**. 11. ed. Campinas: Autores Associados, 2011.

SAVIANI, D. Trabalho e educação: fundamentos ontológicos e históricos. **Revista Brasileira de Educação**, v. 12, n. 34, p. 152-180, 2007. Disponível em: <https://bityli.com/qMicl>. Acesso em: 19 dez. 2022.

SILVA, Â. J. da. **Aproximações da educação científica com orientação CTS e pedagogia histórico-crítica no ensino de química**. 2018. Tese (Doutorado em Educação) – Curso de Educação, Faculdade de Educação, Universidade de Brasília, Brasília, 2018. Disponível em: <https://bityli.com/GN9Tt>. Acesso em: 19 dez. 2022.

TEIXEIRA, L. A. Contribuições da ontologia marxista para a pesquisa em educação ambiental e ensino de ciências. **Rev. Simbio-Logias**, v. 12, n. 17, p. 140-160, 2020. Disponível em: <https://bityli.com/OW5PY>. Acesso em: 19 dez. 2022.

AUTORIA:

* Graduação em Licenciatura em Química pela Universidade Estadual Paulista. Mestranda em Educação para a Ciência pela Universidade Estadual Paulista. Contato: fernanda.apbe@gmail.com

** Graduando em Licenciatura em Química pela Universidade Estadual Paulista. Pesquisador independente. Contato: leroberto91@gmail.com

*** Doutorado em Ensino de Química pela Universidade de São Paulo. Professora associada do Departamento de Educação da Faculdade de Ciências e Letras de Araraquara da Universidade Estadual Paulista. Contato: luciana.massi@unesp.br

**** Doutorado em Trabalho Docente e Educação Ambiental pela Universidade Estadual Paulista. Professor assistente do Departamento de Educação da Faculdade de Ciências e Letras de Araraquara da Universidade Estadual Paulista. Contato: lucas.andre@unesp.br

COMO CITAR ABNT:

BERNARDO, F. A. *et al.* Trabalho como fundamento ontológico de uma concepção de mundo materialista, histórica e dialética para a educação em Química. **Revista HISTEDBR On-line**, Campinas, SP, v. 23, p. 1-28, 2023. DOI: 10.20396/rho.v23i00.8671015. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/histedbr/article/view/8671015>. Acesso em: 27 abr. 2023.

Notas

¹ Trata-se de uma pesquisa aprovada a partir da articulação entre o Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações – MCTIC e o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, por meio de uma “Chamada Universal” para apoiar financeiramente projetos de pesquisa que visem contribuir significativamente para o desenvolvimento científico e tecnológico e a inovação do País, em qualquer área do conhecimento.