



O ENSINO DA QUÍMICA NA PEDAGOGIA HISTÓRICO-CRÍTICA: CONSIDERAÇÕES SOBRE CONTEÚDO E FORMA PARA PENSARMOS O TRABALHO PEDAGÓGICO CONCRETO

The teaching of chemistry in historical-critical pedagogy: considerations on content and form to think concrete pedagogical work

Hélio da Silva Messeder Neto [helioneto@ufba.br]

Departamento de Química Geral e Inorgânica

Universidade Federal da Bahia

Rua Barão do Geremoabo, s/n, Campus de Ondina, UFBA, Ondina, Salvador, Bahia, Brasil

Resumo

Estudos mais recentes da didática da pedagogia histórico-crítica têm mostrado que a comunidade do Ensino de Química tem se apropriado de modo mecanicista dessa pedagogia, restringindo-se a seguir de maneira linear ou alternada os chamados cinco momentos (prática social, problematização, instrumentalização, catarse e retorno a prática social). Entendendo essa problemática, e tentando avançar para além da crítica, esse texto traz considerações sobre as dimensões do conteúdo e da forma, dois pilares que são essenciais quando tratamos da práxis pedagógica histórico-crítica de um professor de química. A partir de um estudo teórico, defendemos que um educador químico que deseja avançar na materialização da pedagogia histórico-crítica precisa se preocupar em ensinar conteúdos que sejam reais, dinâmicos e concretos, de modo que não esteja restrito a ensinar abstrações internas da ciência. No campo da forma, defendemos que nenhum procedimento didático deve ser vetado a priori por um professor que quer trabalhar com essa pedagogia; a ressalva é que tais procedimentos só devem ser utilizados se estiverem à serviço de ensinarem os conceitos na sua forma científica, erudita. Por fim, concluímos com a esperança de que este texto contribua com o trabalho pedagógico do professor de química e do pesquisador da área de Ensino de Ciências, de modo que tais profissionais possam desenvolver suas atividades didáticas e de investigação da forma mais consciente e criativa, evitando mecanicismos e com vistas à formação de um sujeito que contribuirá para superação desse modo vigente de produção.

Palavras-Chave: Ensino de Química; Pedagogia Histórico-Crítica; Práxis Pedagógica.

Abstract

More recent studies on the didactics of historical-critical pedagogy have shown that the Chemistry Teaching community has mechanistically appropriated this pedagogy, restricting itself to following in a linear or alternating way the so-called five moments (social practice, problematization, instrumentalization, catharsis, return to social practice). Understanding this issue and trying to go beyond criticism, this text brings considerations about the dimensions of content and form, two pillars that are essential when dealing with the historical-critical pedagogical praxis of a chemistry teacher. Based on a theoretical study, we argue that a chemical educator who wants to go further in the materialization of historical-critical pedagogy needs to be concerned with teaching content that is real, dynamic, and concrete, not being restricted to teaching internal abstractions of science. In the field of the form, we argue that no didactic procedure should be vetoed a priori by a teacher who wants to work with this pedagogy, the caveat is that such procedures should only be used if they are at the service of teaching the concepts in their scientific, erudite form. We conclude hoping that this text will contribute to the pedagogical work of the chemistry teacher and the researcher in the area of Science Teaching so that these professionals can develop their didactic and research activities in a more conscious and creative way, avoiding mechanisms and with a view to the formation of a subject that will contribute to overcoming this current mode of production.

Keywords: Chemistry Teaching; Historical-Critical Pedagogy; Pedagogical Praxis.

INTRODUÇÃO

A Pedagogia Histórico-Crítica (PHC) defende, desde as suas proposições iniciais, que a tarefa da educação é a produção direta e intencional de humanidade acumulada na história em cada indivíduo singular (Saviani, 2008b). Tal tarefa, longe de ser trivial, implica que os professores obtenham, dentro de cada conhecimento específico, aquilo que de mais relevante a humanidade produziu, converta-o em saber escolar e encontre a maneira mais adequada de vinculá-lo para que o sujeito destinatário (o qual encontra-se na escola) possa aprendê-lo. A já famosa tríade da pedagogia histórico-crítica, conteúdo-forma-destinatário (Martins, 2003), revela que a nossa tarefa é saber com clareza e intencionalidade revolucionária: o que ensinamos, como ensinamos e a quem ensinamos.

O trabalho educativo pautado na pedagogia histórico-crítica na área de Ensino de Ciências, e em específico no Ensino de Química, está longe de ser hegemônico. Pesquisas como as de Coelho (2019), Massi, Souza, Sgarbosa e Colturato (2019) e Pires (2020) têm mostrado que a quantidade de publicações que pautam a pedagogia histórico-crítica ainda é pequena diante da magnitude de pesquisas na área e, mesmo aqueles que se propõem a trabalhar com este referencial teórico, fazem-no de modo simplificado, acidental, utilitarista e pragmático. Vejamos o pensamento de Massi e colaboradores (2019):

“As análises desenvolvidas nessas diferentes categorias apontam para alguns aspectos recorrentes que podem ser objeto de investigação e discussão na área: um ecletismo teórico-metodológico que associa a PHC [Pedagogia Histórico-Crítica] a teorias não pautadas no MHD [Materialismo Histórico-Dialético]; uma preocupação utilitarista que reduz a PHC à sua forma, identificada como cinco passos estanques, esvaziando-a de seu conteúdo; uma compreensão da prática social como sinônimo de cotidiano, retirando a perspectiva de superação da pseudoconcreticidade; a ausência do sentido de mediação dialética nos cinco passos e quanto ao papel do conteúdo escolar; um esvaziamento do sentido de catarse, entendido como etapa de avaliação ou conclusão de uma sequência didática. Tanto a análise da distribuição e da caracterização das publicações quanto o desvelamento dessas categorias, nos levam a confirmar e qualificar a hipótese inicial, revelando dificuldades na forma como ela [a PHC] é entendida, teorizada e praticada em seus próprios fundamentos e na sua incorporação a partir do objeto específico da EC [Educação em Ciências] (Massi et al., 2019, p. 246, grifo nosso)”.

Os resultados apresentados acima coadunam com a problemática trazida por Galvão, Lavoura e Martins (2019), quando os mesmos analisam a transposição didática da pedagogia histórico-crítica no contexto educacional brasileiro. Os autores afirmam que, baseando-se na obra *Uma didática para a pedagogia histórico-crítica* (Gasparin, 2003), muitos trabalhos reduziram a pedagogia histórico-crítica em uma sequência linear de cinco passos esquemáticos: parte-se da prática social (1º passo), problematiza-se (2º passo), instrumentaliza-se (3º passo), faz-se a catarse (4º passo) e, por fim, retorna-se à prática social (5º passo). Essa linearização, pautada na lógica formal, empobrece os fundamentos da pedagogia histórico-crítica e leva ao que Lavoura e Martins (2017) chamaram de uma “didatização desmetodizada” da pedagogia histórico-crítica.

“É válido pressupor alguns nexos causais que possibilitam explicar essa didatização e desmetodização do método pedagógico histórico-crítico, quais sejam: a) a incompreensão do caráter dialético do método pedagógico, o que leva à sua formalização expressa em passos lineares e mecânicos, sequencialmente sistematizados a partir da lógica formal do pensamento, incorrendo-se na didatização do ensino; b) a inadequada caracterização do conceito de mediação presente nessa teoria pedagógica (enquanto interposição que gera transformação), comprometendo a compreensão, por exemplo, da relação teoria e prática e da relação forma-conteúdo-destinatário; c) a falta de clareza na distinção entre método e procedimentos de ensino, com nítida hipertrofia do segundo e secundarização ou abandono d[’]o (sic) primeiro, levando conseqüentemente à desmetodização do próprio método; e d) por fim, um pretensão epistemologismo da pedagogia histórico-crítica, de forma intencional ou não, por parte daqueles que o fazem, muito ao gosto da ambiência contemporânea identificada com o debate pós-moderno, debruçando-se em torno de seus apontamentos didático-metodológicos sem, no entanto, lançar mão da apropriação de suas bases teóricas e históricas, seus fundamentos filosóficos e o significado político do conjunto da obra de Dermeval Saviani, o que

leva à interdição da verdadeira concepção ontológica da pedagogia histórico-crítica (Lavoura & Martins, 2017, p.532)”.

A crítica dos autores ao esquematismo de uma didática com passos específicos para a pedagogia histórico-crítica é correta e se sustenta a partir dos fundamentos do materialismo histórico-dialético. Mas, se ao mesmo tempo ela destrói as ilusões de acharmos uma espécie de receita com a qual poderíamos aplicar a pedagogia histórico-crítica, corre-se o risco de transformar a PHC em algo inatingível, como se nenhuma incursão na prática estivesse à altura da complexidade desta teoria pedagógica. As contribuições dadas por Galvão, Lavoura e Martins (2019), no livro *Fundamentos da Didática Histórico-crítica*, são valiosas para aprimorar a crítica de um certo esquematismo didático da PHC, contudo, não conseguem apontar caminhos mais concretos para uma didática propriamente dita, pois ainda se encontram em um nível de abstração elevado, discutindo questões muito gerais que, embora necessárias, estando desprovidas de exemplares, podem levar a um verbalismo e a uma paralisia que pouco contribui para uma prática pedagógica histórico-crítica dentro de uma escola concreta, com professores concretos e alunos concretos. Desse modo, concordamos plenamente com Saviani ao afirmar, em uma entrevista concedida a Martins e Rezende (2020), que:

*"[...] ainda há um problema que vinha ocorrendo na Pedagogia Histórico-Crítica na sua tradução para o ensino, que é a questão da didática com o livro do Gasparin, que vinha sendo muito utilizado, mas com o limite de fazer uma transposição um tanto mecânica. Agora está se tentando reverter isso. Acabou de sair o livro da Ana Carolina [Galvão Marsiglia] com o Tiago [Nicola] Lavoura e a Lígia [Márcia Martins], que é Fundamentos da didática histórico-crítica. Eles insistem nos fundamentos, na necessidade de que o professor domine os fundamentos. **Acho que é preciso dar mais um passo e traduzir melhor essa questão para o campo da didática propriamente dita. Mas sempre com essa preocupação de que não há regras preestabelecidas. E que, ao trabalhar com os alunos, é preciso ter presentes os fundamentos** (Martins & Rezende, 2020, p. 17, grifo nosso)".*

Nos parece que o passo para a materialização de uma didática histórico-crítica concreta precisa ser dado junto com o estudo dos conteúdos específicos. O que significa que cada área precisa se debruçar sobre seu objeto de conhecimento de modo a estudá-lo com profundidade para caminharmos à concretização dos princípios didáticos da pedagogia histórico-crítica.

Assim, precisamos aprofundar nossos estudos sobre elementos para pensar a prática pedagógica histórico-crítica no Ensino de Ciências; e aqui não nos referimos apenas às aplicações e às análises de sequências didáticas, mas também de estudos teóricos que sejam mais propositivos e que ajudem o professor a materializar a pedagogia histórico-crítica. Logo, deseja-se mostrar que, apesar dos limites estruturais, a PHC é a teoria que melhor auxilia o trabalho pedagógico, pois tem como fundamento a realidade material concreta, a escola “de carne e osso” que se apresenta para nós quando entramos nela. Ao conceber a escola tal qual ela é, com suas potencialidades e limitações, a teoria histórico-crítica é a que pode, de fato, contribuir para que possamos colocar o conhecimento à serviço da classe trabalhadora. Mas, para isso, precisamos sair de refrões prontos e adentrar no estudo da práxis pedagógica sem cair em teoricismos ou praticismos. Trata-se de avançarmos para uma práxis.

"[...] práxis é um conceito que, embora seja frequentemente considerado como sinônimo de prática, em sentido próprio é um conceito dialético que sintetiza, na forma de superação, os dois elementos contrários representados pela teoria e pela prática. Nesse sentido a práxis pode ser definida como atividade humana prática fundamentada teoricamente (Saviani, 2017, p. 9)".

Posto isto, entendemos a necessidade de elementos teóricos que tratem com mais especificidade das matérias que serão ensinadas, de modo que possamos fundamentar teoricamente nossa prática pedagógica. O objetivo deste texto é trazer elementos para pensarmos a práxis pedagógica histórico-crítica específica no ensino da Química, sem nenhuma pretensão de esgotar a temática ou oferecer receitas.

Ansiamos, com este manuscrito, trazer considerações que possam ajudar o professor de química e o pesquisador da área a pautar seu ensino de modo consciente, reconhecendo os limites e potencialidades do seu trabalho educativo. Para atingir tal objetivo, além da introdução e das considerações finais, dividimos o texto em duas partes, as quais estarão separadas na exposição, mas que devem ser pensadas conjuntamente quando falamos do trabalho pedagógico. Na primeira parte, faremos apontamentos sobre **a questão dos conteúdos para um ensino de química histórico-crítico**, e na segunda parte traremos um

debate sobre as **formas de ensinar química à luz da pedagogia histórico-crítica**. Entendemos que, ao tratar dos conteúdos e formas nesse texto, contribuimos para avançar a didática histórico-crítica no ensino de ciências, em específico da química, já que tais elementos são centrais quando se trata do trabalho pedagógico concreto.

No que tange à questão metodológica, assumimos aqui que se trata de uma pesquisa teórica. Tal pesquisa, tomando o materialismo histórico-dialético como referência, assume que o pesquisador estabelece uma relação indireta com o objeto sensível, trabalhando com teorias e conceitos já sistematizados e importantes para a captação do real (Martins & Lavoura, 2018). Este trabalho, partindo de tais teorias e conceitos, visa estabelecer novas sínteses e compreensões que também serão importantes para o avanço do entendimento da realidade. Do ponto de vista do procedimento, seguimos as orientações dadas por Martins e Lavoura (2018, p. 223) quando nos dizem:

Uma vez delimitado o campo teórico de pesquisa, a análise do mesmo pode orientar-se pelos seguintes procedimentos: a) explicitação dos significados dos conceitos apresentados nas obras eleitas e suas correlações tendo em vista a formulação de uma síntese primária em relação ao material em análise; b) identificação da(s) ideia(s) diretriz(es), isto é, das asserções e das ideias explicativas às mesmas (razões) presentes nos textos, ou seja, desvelamento da(s) relação(ões) asserção/razão fundamental(is) nas obras; c) diferenciação e análise comparativa das ideias diretrizes entre si a fim de determinar a importância relativa de cada uma delas no conjunto das produções do(s) autor(es) em foco e; d) operação de síntese, isto é, integração racional dos dados descobertos no conjunto organizado das produções sobre o tema em investigação e em resposta ao problema anunciado.

No caso específico desta pesquisa, para discutirmos sobre conteúdo e forma, retomamos algumas obras de Saviani, entre elas: *Educação: do senso comum à consciência filosófica; Escola e democracia, Pedagogia histórico-crítica-primeiras aproximações; Pedagogia Histórico-crítica, quadragésimo ano; novas aproximações*. Buscou-se observar como o autor trabalhava especificamente esses conceitos, formulando, então, uma síntese primária. Identificadas as principais ideias, realizamos o processo de analisar outros teóricos e comentadores da teoria que também se debruçaram sobre a temática, como Martins (2013) e Duarte (2016). Avançamos na investigação, de modo a entender como algumas obras de pesquisadores que têm base marxista, como Lukács (2018), Leontiev (2021) e Davidov (2017), tratavam o objeto da nossa investigação. Trabalhando com esses autores para fazer a análise comparativa, estabelecemos um processo de olhar para esses achados com o que já conhecíamos do ensino da Química e, assim, nos encaminhamos para a construção de uma síntese que oferecesse contribuições para pensar elementos que apontassem para uma práxis pedagógica concreta. Para que pudéssemos fazer a exposição dos resultados da pesquisa neste manuscrito, usamos de outras referências, para além dessas que acabamos de citar, de modo a construir um texto fundamentado e que oferecesse uma resposta racional e clara ao problema sobre a questão didática que aqui desejamos enfrentar.

Antes de avançarmos, pensamos ser importante fazer três observações relacionadas a este artigo: 1- Por conta do objetivo e dos limites do texto, não trataremos de modo explícito acerca do sujeito destinatário do processo educativo, mas isso não significa que o trabalho pedagógico deva desconsiderar essa dimensão. Tratamos de elementos do destinatário em outros textos (Messeder Neto, 2016; Messeder Neto, 2019), mas aqui nos debruçaremos com mais ênfase na questão da forma e conteúdo. 2- Tentaremos discutir os exemplos da área da Química, mas não desejamos fornecer nenhum tipo de manual; os elementos de forma e conteúdo que aqui estamos discutindo buscam instrumentalizar o professor para que ele entenda as múltiplas possibilidades que o mesmo possui para realizar seu trabalho pedagógico histórico-crítico. 3- Não faremos uma exposição formal dos conceitos centrais da pedagogia histórico-crítica, entendendo que eles já estão bem descritos e sintetizados em outros textos (Saviani, 2008a; Martins & Marsiglia, 2015; Galvão, Lavoura, & Martins, 2019; Saviani, 2019). Traremos os fundamentos teóricos à medida que discutirmos os tópicos do artigo.

A QUESTÃO DOS CONTEÚDOS PARA UM ENSINO DE QUÍMICA HISTÓRICO-CRÍTICO

É amplamente difundida a ideia de que a pedagogia histórica-crítica defende que a escola precisa ser rica em conteúdos científicos, artísticos e filosóficos. Isso está bastante explícito nos textos de Dermeval Saviani (2008a; 2008b), como podemos ver em uma das célebres passagens do autor:

“Os conteúdos são fundamentais e, sem conteúdos relevantes, conteúdos significativos, a aprendizagem deixa de existir, ela se transforma num arremedo, ela se transforma numa farsa. Parece-me, pois, fundamental que se entenda isso e que, no interior da escola, nós atuemos segundo essa máxima: a prioridade de conteúdos, que é a única forma de lutar contra a farsa do ensino. Por que esses conteúdos são prioritários? Justamente porque o domínio da cultura constitui instrumento indispensável para a participação política das massas. Se os membros das camadas populares não dominam os conteúdos culturais, eles não podem fazer valer os seus interesses, porque ficam desarmados contra os dominadores, que se servem exatamente desses conteúdos culturais para legitimar e consolidar a sua dominação. Eu costumo, às vezes, enunciar isso da seguinte forma: o dominado não se liberta se ele não vier a dominar aquilo que os dominantes dominam. Então dominar o que os dominantes dominam é condição de libertação (Saviani, 2008a, p. 45, grifo nosso)”.

Não raro, a pedagogia histórico-crítica é adjetivada por seus críticos de conteudista, tradicional e que ela não consideraria as formas de ensinar ou mesmo o estudante que estaria aprendendo. Entendemos que autores como Saviani (2008b), Martins (2013) e Duarte (2016) já responderam tais críticas, mostrando a impossibilidade de se pensar o conteúdo apartado dos modos de ensinar, de quem se vai ensinar e qual o tempo necessário para o ensino. Deste modo, para os autores, a PHC não se restringe de forma alguma a um ensino do conteúdo pelo conteúdo e com um fim em si mesmo, mas anseia para que a escola socialize o conhecimento de modo que os educandos entendam a prática social.

No entanto, embora as críticas não sejam válidas do ponto de vista dos fundamentos, entendemos que há uma certa vulgarização no entendimento do que chamamos de “defesa dos conteúdos” desta pedagogia. Aqui nos parece que quando os pesquisadores e professores leem que a PHC defende os conteúdos científicos ela estaria defendendo o ensino abstrato dos conceitos internos que compõem a disciplina ou área do conhecimento. Assim, para a química, por exemplo, costuma-se usar a Pedagogia Histórico-Crítica para se defender que devemos ensinar átomos, íons, moléculas, eletroquímica, cadeias carbônicas, modelo quântico etc. Como todos esses conteúdos fazem parte da estrutura interna da ciência Química, e como a pedagogia histórico-crítica defende que se ensine o conteúdo científico, o professor que se quer histórico-crítico tem a impressão de que quando ouve falar de conteúdo está tratando daquilo que comumente se encontra nos livros didáticos e que é rotineiramente trabalhado no ensino básico. Pires (2020) mostra que essa concepção está presente em vários trabalhos da área de Ensino de Ciências que têm a PHC como referência, mas podemos trazer aqui o seguinte exemplo de Anunciação (2012):

“As perguntas feitas pela professora estimularam o diálogo na interface tema/contéudo (alimentos/funções orgânicas). Assim, as questões provocaram os estudantes a exporem verbalmente os conteúdos que eles aprenderam inseridos no debate do tema global (Anunciação, 2012, p. 65, grifo nosso)”.

Para a autora, o *contéudo* é funções orgânicas, e todos os outros debates são questões temáticas, contextuais, ilustrativas. Eis a razão pela qual pesquisadores que ainda estão presos a uma concepção etapista do método histórico-crítico entendem que seria no momento da instrumentalização que o *contéudo químico* é ensinado. Porém, defender que ensinar conteúdo químico é ensinar “só” esses conteúdos que compõem a lógica interna da ciência faz com que não consigamos ter clareza de qual a diferença da perspectiva histórico-crítica e do ensino tradicional. A PHC defende que ensinemos conteúdo, mas esse conteúdo é radicalmente diferente da proposta da pedagogia da essência. Vejamos o que diz o próprio Saviani (2008a):

“Nesse sentido, a importância da transmissão de conhecimentos, de conteúdos culturais, marca distintiva da pedagogia da essência [Pedagogia Tradicional], não perde seu caráter revolucionário. A pressão em direção à igualdade real implica a igualdade de acesso ao saber, portanto, a distribuição igualitária dos conhecimentos disponíveis. Mas aqui também é preciso levar em conta que os conteúdos culturais são históricos e o seu caráter revolucionário está intimamente associado à sua historicidade. Assim, a transformação da igualdade formal em igualdade real está associada à transformação dos conteúdos formais, fixos e abstratos, em conteúdos reais, dinâmicos e concretos (Saviani, 2008a, p. 51-52, grifo nosso)”.

Para a PHC, os conteúdos estão longe de ser matéria morta ou abstrações sem sentido, pois se constituem como elemento central para o sujeito entender a realidade e, assim, coletivamente transformá-la.

A historicidade, o movimento e a dinamicidade do conteúdo permitirão que o aluno, ao se apropriar dessas objetivações humanas, atinja uma compreensão mais sintética da prática social global, uma consciência filosófica que supera, por incorporação, o senso comum. No entanto, isso não irá acontecer se o professor ficar ensinando **apenas** o que é átomo, íon, molécula ou quaisquer outros conceitos estruturantes da química **sem mostrar seu movimento, sua concretude na realidade objetiva**. Assim, os conceitos que pertencem a estrutura interna da química representam uma **etapa essencial** no processo de ensino histórico-crítico, mas insuficiente para o grau de consciência que queremos atingir com essa pedagogia. As abstrações presentes nos conceitos de modelos atômicos, termoquímica, cinética, equilíbrio, cálculo estequiométrico são imprescindíveis, mas, como nos ensina Davidov (2017), é preciso fazer o caminho de ascensão do abstrato ao concreto que diferencia tais conceitos da sua abordagem tradicional.

“Na escola tradicional, o princípio do caráter científico é apenas declarado; é compreendido de forma estritamente empírica, e não em sua verdadeira significação dialética, ou seja, como procedimento especial de reflexo mental da realidade por meio da ascensão do abstrato ao concreto. Tal ascensão está ligada à formação de abstrações e generalizações de tipo não só empírico, mas também teórico. Tal generalização não se apoia na comparação de coisas formalmente iguais, mas na análise da relação essencial do sistema estudado e sua função dentro do sistema (Davidov, 2017, p. 217)”.

A nossa insistência em defender o ensino concreto encontra ressonância no estofo materialista histórico-dialético no qual a pedagogia histórico-crítica se sustenta. Para Marx (2011a), o processo de produção de conhecimento passa por reproduzir no pensamento as sínteses de múltiplas determinações e, portanto, a concretude do real. Nos termos do autor:

“O concreto é concreto porque é a síntese de múltiplas determinações, portanto unidade da diversidade. Por essa razão, o concreto aparece no pensamento como processo da síntese, como resultado, não como ponto de partida, não obstante seja o ponto de partida e, em consequência, também o ponto de partida da intuição e da representação. Na primeira via, a representação plena foi volatilizada em uma determinação abstrata; na segunda as determinações abstratas levam à reprodução do concreto por meio do pensamento [...]. O método consiste em elevar-se do abstrato ao concreto, em reproduzi-lo como concreto espiritual (Marx, 2011a, p.54)”.

Assim, para Marx, para conhecer a realidade é necessário superar por incorporação os elementos fenomênicos, acidentais, que se manifestam no encontro com o real investigado e, portanto, caminhar de modo sistemático para reproduzir no pensamento, de modo sintético, o real, o concreto. Trata-se de conhecer as relações internas, os vínculos que não podem ser apreendidos por descrições ou manipulações centradas na aparência.

Trazendo esse debate para a pedagogia, Saviani (2008a) nos alerta que o caminho que Marx aponta para a produção do conhecimento é também um caminho seguro para o ensino escolar. O autor nos informa que, embora não estejamos produzindo conhecimento novo no processo de ensino, estamos disponibilizando para as novas gerações aquilo que a humanidade já conquistou de mais elaborado do seu entendimento do real. Portanto, esse processo do estudante de apropriação da realidade só pode ser feito na medida em que saíamos de um entendimento sincrético, empírico do objeto, passemos pela abstração e façamos a elevação do pensamento ao concreto¹. Nas palavras do próprio autor:

“Isso não quer dizer, porém, que eu esteja incidindo na mesma falha que denunciara na Escola Nova: confundir ensino com pesquisa científica. Simplesmente estou querendo dizer que o movimento que vai da síncrese (“a visão caótica do todo”) à síntese (“uma rica totalidade de determinações e de relações numerosas”) pela mediação da análise (“as abstrações e determinações mais simples”) constitui uma orientação segura tanto para o processo de descoberta de novos conhecimentos (o método científico) como para o processo de transmissão-assimilação de conhecimentos (o método de ensino) (Saviani, 2008a, p. 59)”.

Não é possível fazer o caminho para o concreto se apenas nos detivermos ao conteúdo ensinado pela tradição, precisamos ter como referência a prática social global e extrair dela quais elementos são centrais para que o sujeito compreenda o mundo para além das aparências, para que ele veja aquilo que se

¹ Não temos como ampliar o debate sobre a concretude do real neste texto. Para aprofundar os estudos, sugerimos a leitura de Marx (2011a), Kosik (2002) e Kopnin (1978).

esconde na opacidade da vida cotidiana e conheça aquilo de mais desenvolvido que a humanidade já construiu. Recorrendo novamente para Saviani (2015):

“Cabe, portanto, educá-los para viver nessa sociedade, o que implica conhecê-la o mais profundamente possível. E conhecer significa não apenas deter informações, mas compreender as relações, compreender as determinações que se ocultam sob as aparências dos fenômenos que se manifestam empiricamente à nossa percepção. Conhecer implica, então, captar o movimento que nos permite entender como nasceu essa sociedade; de onde ela surgiu; como se encontra estruturada; quais as contradições que a movem definindo as tendências de seu desenvolvimento e apontando para as possibilidades de sua transformação numa nova forma de ordem superior, que somente poderá ser instaurada pela ação efetiva, intencional e organizada das forças sociais que hoje se encontram subjugadas e, por isso, têm todo o interesse e buscam lutar para mudar as condições vigentes e instaurar outro tipo de sociedade em que as relações entre os homens encaminhem coletivamente o pleno desenvolvimento das forças produtivas humanas em benefício de toda a humanidade (Saviani, 2015, p. 36)”.

Entendemos que até agora a discussão continua abstrata para um professor que deseje pensar o ensino de química na perspectiva histórico-crítica. Traremos, então, dois exemplos que podem ajudar a materializar o que discutimos aqui. O primeiro exemplo diz respeito ao ensino sobre estados físicos da matéria. Se formos assumir uma perspectiva histórico-crítica de ensino, será insuficiente para nós que o estudante saiba dizer que um material do seu dia a dia está no estado sólido, líquido ou gasoso, assim como será insuficiente que ele saiba definir cada um dos estados a partir da relação, forma e volume definido ou mesmo a organização das partículas. É preciso que o professor ensine, além de tudo o que foi mencionado, as razões pelas quais a matéria foi caracterizada de tal forma, os usos dos diferentes materiais em seus diferentes estados físicos pela humanidade, a dificuldade histórica de se trabalhar com gases pelos seres humanos, como os materiais aparecem na realidade e se apresentam com diferentes usos e funções, como o conhecimentos dos estados físicos permitiu transformação de materiais, e como nós, sujeitos históricos, manejamos esses diferentes estados físicos para criar ferramentas e artefatos que serviram para a humanidade se desenvolver ou como armas de guerra (os gases venenosos, por exemplo). Um ensino histórico-crítico da química não se contenta com estudantes repetindo a face fonética das palavras “sólido”, “líquido” e “gasoso”, mas tentará garantir a cientificidade e, portanto, a concretude desses conceitos para os estudantes.

Os elementos químicos da tabela periódica podem servir como um segundo exemplo para o que estamos debatendo aqui. Comumente, quando um professor fala de tabela periódica, ele costuma ensinar os estudantes a ver a família, grupo, distribuição eletrônica do átomo de determinado elemento, propriedades periódicas etc. Costumeiramente também é de praxe trazer alguns exemplos de como os tipos de átomos aparecem como substâncias simples ou misturas na vida diária dos alunos. Mais uma vez aqui consideramos incompleta tal abordagem dentro da pedagogia histórico-crítica. Se vamos tratar do lítio, não basta dizermos que se trata de um elemento com três prótons e três elétrons da família dos alcalinos, o qual compõe as baterias dos celulares. É preciso mostrar para os estudantes as disputas em torno do lítio, sua dinâmica como recurso natural, a concentração de suas reservas em países como Chile e Bolívia, e como o processo de mineração vem causando impacto em diversas comunidades de trabalhadores da América Latina (Iqbal, 2020; Rodrigues & Padula, 2017). É evidente que isso não poderá ser feito com todos os elementos da tabela, mas trabalhar alguns deles com os alunos, e mostrar o caminho para que outros sejam assim pensados, é um percurso promissor para um ensino mais concreto da tabela periódica.

A própria escolha de quais elementos químicos trabalhar com mais profundidade ou os conteúdos que devem ser trazidos com mais determinações para o estudante dependerá, também, de condições particulares que permitirão ao estudante compreender o seu entorno e sua própria vida imediata, mas sem perder de vista a universalidade. Pasqualini (2020), utilizando exemplos das Ciências Sociais, esclareceu muito bem a necessidade de levarmos em conta a relação singular-particular-universal para pensar o ensino:

“Incorporação pelos estudantes (singulares) dos nexos conceituais (gerais) sintetizados nos sistemas conceituais das ciências, da arte e da filosofia se dá dentro de um contexto material e simbólico, condicionado por circunstâncias materiais e simbólicas específicas, que devem ser consideradas no processo de ensino. O estudo do agronegócio e suas consequências para a vida social é um conteúdo relevante para todo o alunado brasileiro, mas certamente sua abordagem e significância terá nuances específicas junto a estudantes que habitam cidades

que são essencialmente estruturadas em torno da atividade agroindustrial, ou regiões que sofrem diretamente suas consequências ambientais e sociais. O estudo dos biomas é também um bom exemplo de conteúdo de importância universal que ganha contornos particulares nas diversas regiões geográficas (Pasqualini, 2020, p.14)”.

Diferente das outras teorias pedagógicas, a pedagogia histórico-crítica não entende que o professor deve “contextualizar” o ensino, como se existisse um conteúdo sem contexto. Não existe lítio, água, molécula, estados físicos etc. fora do real, e ensinar esses conceitos, para a PHC, é ensinar sua concretude na realidade, sua dinamicidade. Sem isso, não é ensino de conteúdo. Reforçamos que não se trata de **vincular ou relacionar** esse conhecimento com a “sociedade” ou o “ambiente”, mas de entender que esses conhecimentos só existem na prática social humana com suas contradições.

Isso não significa que, a cada aula, o professor ou professora deva trabalhar os conceitos internos da ciência com alguma temática. As relações entre as abstrações da ciência e a realidade são mediadas, o que significa que o professor pode lançar mão de sucessivas aproximações de modo a ir, cada vez mais, dando concretude aos conceitos que estão sendo ensinados. Isso deve acontecer dentro de cada componente curricular, mas também dentro de todo percurso escolar, da infância até a fase adulta. É assim que as palavras vão se configurando como conceito e ganhando concretude. Vejamos uma passagem de Luria (1994) que nos mostra, através da palavra “venda”, como devemos enriquecer os conhecimentos ao longo de todo percurso escolar, ampliando seu significado à medida que o sujeito destinatário tem mais possibilidades diante da prática social:

“Eis porque nas crianças de idade pré-escolar predominam nitidamente as reações figurado-emocionais latentes na palavra, predominando nos alunos do primário relações diretas concreto-figuradas e circunstanciais, e relações lógicas complexas nos alunos do curso superior e nos adultos. Assim, a palavra venda ou mercearia suscita na criança de idade pré-escolar várias emoções (‘pão quente, bombons gostosos’), na criança de idade escolar, uma situação prática direta (tipo de casa comercial, balconistas, prateleiras com mercadorias, estabelecimento, compradores que entram e saem), provocando na pessoa adulta e bem-preparada os conceitos de ‘produção’ e ‘distribuição’, às vezes o conceito de ‘sistema capitalista e socialista’, etc. Esse fato sugere a profunda mudança da estrutura do significado das palavras (conceitos) (Luria, 1994, p. 37)”.

Desse modo, o trabalho dos conteúdos da química numa perspectiva histórico-crítica não está em usar uma temática que envolva luta de classes ou mesmo em escolher um contexto da prática social que começa com algo do senso comum, mas sim em planejar e executar um ensino que ampliará, de modo espiralar, a significação das palavras, seus nexos e relações, deixando a realidade cada vez mais inteligível para o estudante. Assim, cada aluno irá desenvolver uma concepção de mundo cada vez mais materialista da natureza, afastando-se de explicações místicas, folclóricas, fetichizadas sobre a matéria e suas transformações. E isso não quer dizer de forma alguma que os

“[...] conteúdos escolares só possam ter efeito desfetichizador quando tratam diretamente de questões relativas à exploração da classe trabalhadora. Isso seria totalmente contrário (...) às proposições da pedagogia histórico crítica e à análise que Lukács e Vigotski fazem do papel da arte e da ciência na formação humana. O processo de desfetichização é também uma ampliação da visão de mundo e essa ampliação não ocorre se os conteúdos escolares se restringirem àqueles assuntos que tenham relação imediata com a luta de classes. Isso seria um marxismo bastante empobrecido (Duarte, 2016, p. 86)”.

Entender isso evita mecanicismos e ajuda aos professores de química que assumem uma perspectiva histórico-crítica a achar temáticas artificiais (as supostas práticas sociais) para trabalhar determinados conteúdos que já estão na realidade. Não raro, por exemplo, os estudantes da licenciatura perguntam: “que prática social eu uso para ensinar átomo?”. Tal questão revela a artificialidade do entendimento do conceito de prática social e a falta de entendimento, no nosso entender, de que o professor não precisa de uma desculpa ou um pretexto para ensinar átomo. Ensinar átomo, como conceito científico, é mostrar do que ele é composto, os debates contemporâneos acerca da sua estrutura, a necessidade histórica que levou a humanidade a entender esse aspecto da realidade, como ele é fundamental para entender aspectos mais complexos da matéria e suas transformações etc. Trata-se de trazer o átomo como uma conquista humana ao se aprofundar no estudo da realidade.

Destacamos que essa compreensão profunda de átomos não acontecerá na aula destinada aos modelos atômicos. Esse processo de entendimento ocorre à medida que o professor traz tais conceitos de maneira planejada para a sala de aula e em sucessivas aproximações, logo, garantindo a elaboração de atividades que mobilizem o conceito nas suas relações com a realidade objetiva. Essa compreensão catártica de que a matéria é formada de partículas e espaços vazios, mesmo que no aparente se mostre contínua, é um dos horizontes, em termos de compreensão da estrutura da realidade, que devemos ter como meta quando esse assunto figura em nossas salas de aula. No final das contas, o que importa é caminharmos com o estudante em direção ao que Gramsci (1978) aponta com uma concepção de mundo articulada, unitária, coerente e, portanto, crítica.

“Quando a concepção do mundo não é crítica e coerente, mas ocasional e desagregada, pertencemos simultaneamente a uma multiplicidade de homens-massa, nossa própria personalidade é compósita, de uma maneira bizarra: nela se encontram elementos dos homens das cavernas e princípios da ciência mais moderna e progressista, preconceitos de todas as fases históricas passadas estreitamente localistas e intuições de uma futura filosofia que será própria do gênero humano mundialmente unificado. Criticar a própria concepção do mundo, portanto, significa torná-la unitária e coerente e elevá-la até o ponto atingido pelo pensamento mundial mais evoluído (Gramsci, 1978, p. 12)”.

Outra consideração importante que desejamos fazer em relação ao conteúdo na perspectiva histórico-crítica diz respeito ao seu caráter histórico. Saviani (2008b) já nos evidenciou que não basta os estudantes aprenderem os produtos da ciência, mas também aprenderem as condições de sua produção, bem como as tendências atuais de sua transformação. Afinal, a história também é um pilar quando vamos pensar a estrutura histórico-crítica do ensino.

A comunidade de Ensino de Química não costuma fazer muitas objeções quando fala acerca das contribuições da História no Ensino de Química para aprendizagem dos conceitos (Mathews, 1995; Porto, 2010; Messeder Neto & Moradillo, 2017a). E, no geral, essa ideia é usada para justificar abordagens ou estudos de caso em que a história do conceito ou algum episódio histórico é levado para a sala de aula. Embora consideremos tais trabalhos importantes, o debate da História da Ciência para a pedagogia histórico-crítica não tem, necessariamente, um caráter metodológico. A História da Ciência tem como função aqui mostrar que os conteúdos não flutuam no ar e nem mesmo surgiram do nada, ao contrário, eles vêm sendo descobertos a partir das condições de uma época, de acordo com as necessidades e possibilidades históricas. A história é um aspecto ineliminável do processo de produção, o qual não pode ser pensado apenas como um detalhe que eventualmente aparece em uma “abordagem contextual” (Mathews, 1995), ainda que tais recursos tenham seu valor pedagógico como forma de abordar o conteúdo. Eis a razão pela qual a história serve como fonte de identificação dos problemas vividos pela humanidade, ao mesmo tempo que pode nos ajudar a superar a reificação dessa realidade que segue centrada em um presentismo, como bem nos diz Hobsbaw (1995, p. 13):

“A destruição do passado – ou melhor, dos mecanismos sociais que vinculam nossa experiência pessoal à das gerações passadas – é um dos fenômenos mais característicos e lúgubres do final do século XX. Quase todos os jovens de hoje crescem numa espécie de presente contínuo, sem qualquer relação orgânica com o passado público da época em que vivem. Por isso os historiadores, cujo ofício é lembrar o que os outros esquecem, tornam-se mais importantes que nunca no fim do milênio. Por esse motivo, porém, eles têm de ser mais que simples cronistas, memorialistas e compiladores)”.

Para além dos historiadores, os quais possuem importância ímpar neste debate, é também trabalho dos professores histórico-críticos garantir que os ensinamentos não fiquem ancorados nesse presente contínuo que faz parecer que as coisas do mundo sempre foram assim ou desembocariam naturalmente no mundo que vivemos hoje. Eis que na pedagogia histórico-crítica, mais do que contar a história dos conteúdos, é preciso garantir a construção de uma intuição histórica, fazer o estudante ter a noção de que a humanidade nem sempre foi assim e que, portanto, pode ser diferente. Trata-se de transformar em princípio pedagógico a tão conhecida frase de Marx (2011b, p. 25): “Os homens fazem a sua própria história; contudo, não a fazem de livre e espontânea vontade, pois não são eles quem escolhem as circunstâncias sob as quais ela é feita, mas estas lhes foram transmitidas assim como se encontram”. Isso demonstra a importância de criar nos estudantes, seja pela via de episódios históricos, seja pela via da história dos conceitos, a ideia de necessidade humana, assim como o que estava posto quando o conceito foi criado e que debates eram concorrentes à época. Para o ensino, isso não significa

“[...] reproduzir a história daquele conhecimento em todos os seus detalhes, avanços e recuos, zigue-zagues etc. Nesse sentido, propunha a utilização do conceito de etapas essenciais. Tais etapas seriam detectadas por meio da relação entre o processo e o produto, entre o lógico e o histórico (Duarte, 2013, p. 43)”.

O debate sobre a teoria do flogisto ou a teoria de Lamarck (durante o ensino médio) não é importante em si mesmo para o aluno que aprende química e biologia. Porém, tais teorias, por contraste, se bem trabalhadas, ajudam a desnaturalizar a ideia de que o conceito nasce pronto e sintetiza os debates e as necessidades de uma época. A importância da história não se dá pelo fato dela, necessariamente, ajudar a entender a parte lógica do conceito, e sim porque só no processo de entender os dilemas, as necessidades e o modo como atuamos diante delas é que podemos dar movimento e encarnar os conceitos ensinados.

Ainda no esteio de perceber que um ensino de química histórico-crítico precisa ter os pés firmados na realidade material e na sua história, entendemos que não podemos nos furtar de conhecer os modos de produção que a humanidade viveu; com destaque para o capitalismo que, ainda hoje, rege o modo de reproduzir a nossa existência. Algumas tendências pedagógicas atuais (Santos & Schnetzler, 2003; Reis, 2013; Conrado & Nunes-Neto, 2018) focam em um ensino de ciências para formar um cidadão, destacando a esfera do consumo consciente e da tão propalada tomada de decisão. Apenas a título de exemplo, vejamos o que nos diz Hodson (2018, p. 46) sobre o processo de ensino de ciências para formar os estudantes ativistas:

“Os estudantes irão tornar-se ativistas se eles se sentirem pessoalmente empoderados para efetuar a mudança, acreditarem que eles podem fazer a diferença e saber como fazê-lo. Além disso, a probabilidade de os estudantes se tornarem cidadãos ativos aumentará substancialmente, por meio do encorajamento destes a agirem agora (na escola), proporcionando oportunidades para que eles o façam e fornecendo exemplos detalhados de ações bem-sucedidas e intervenções desenvolvidas pelos outros. Ações apropriadas incluem: fazer declarações públicas; construir websites e boletins informativos; escrever para jornais; organizar petições e reuniões da comunidade; trabalhar para grupos locais de ação e coletivos de ação civil (citizen working groups); fazer cartazes; distribuir folhetos; protestar; produzir materiais multimídia informativos para a educação pública; divulgar conselhos aos proprietários de imóveis, agricultores e indústrias locais sobre a eliminação segura de resíduos tóxicos; estabelecer iniciativas, como a de um observatório da natureza (Nature Watch); instituir programas de reciclagem de vidro, papel e latas de alumínio; organizar boicotes de consumidores de produtos e práticas ambientalmente inseguros; trabalhar em projetos de limpeza ambiental (clean-up); criar trilhas naturais, lagoas de conservação e jardins de borboletas; plantar árvores; construir uma horta comunitária; criar um programa de almoço livre que não produza lixo; assumir a responsabilidade pela melhoria ambiental do terreno da escola (incluindo plantio de espécies indígenas e incentivo da biodiversidade); monitorar o consumo dos recursos energéticos e materiais da escola, a fim de formular práticas mais adequadas (incluindo o uso de painéis solares, por exemplo); reduzir o consumo de água por meio de planos de reciclagem; monitorar a utilização e a eliminação de materiais potencialmente perigosos dentro da escola; criar uma rede de compras verde; e assim por diante”.

Percebamos que o foco está sempre na formação de atitudes conscientes centradas no processo de distribuição e consumo. O processo de produção das coisas é eclipsado e, quando mencionado, é apenas para conscientizar o estudante sobre o consumo. Um professor histórico-crítico de química não pode ter como horizonte formar o sujeito para um consumo consciente, mas para como a ciência vira força produtiva e como, no âmbito desse modo de produção que vivemos, a tecnologia está subjugada ao campo mercadológico, bem como as próprias conquistas históricas da humanidade. Assim, será preciso que a Química ensinada que se quer histórico-crítica precisa contribuir para arrancar o véu do processo produtivo, mostrando para cada estudante que as produções humanas são fruto de trabalho humano. Trabalho esse de uma classe que tem apenas a força de trabalho como único bem para vender nesse sistema que é regido pela mercadoria.

O professor pode sim utilizar ações como as listadas por Hodson (2018), mas não pode ter a ilusão de que isso contribuirá para “empoderar” alguém. Ações de produção de cartazes e ações na comunidade ajudam a criar o sentimento de coletividade, mas devem sempre ser colocadas como atividades de disputa de consciência para que a classe trabalhadora passe a reconhecer sua situação de classe explorada e crie a sensação de que a luta pela transformação radical é possível, mas nunca como um fim em si mesmo para

“empoderar” o estudante.

Embora o debate tenha atravessado a questão da forma, da qual falaremos mais adiante, o destaque que aqui desejamos trazer é ao conteúdo envolvido nessas ações que tendem a esconder o debate sobre a produção das mercadorias. O ensino de química histórico-crítico não pode apenas relatar a existência do plástico, do vidro, do alumínio, do hidróxido de sódio, do silício, dos processos de separação de misturas etc. e as formas como esses materiais aparecem para serem consumidos e distribuídos na sociedade. É preciso criar no estudante a unidade afeto-cognitiva de que aquilo tudo foi/é **produção de trabalhadores e trabalhadoras** ao longo de uma história marcada pela luta de classes. Esse processo mediado de revelar o trabalho escondido existente nos instrumentos humanos, aliado aos outros elementos já tratados neste artigo, contribuirá para o estudante no processo de desfetichização das mercadorias. Tarefa que nos parece essencial caso estejamos comprometidos em assumir uma pedagogia revolucionária que se quer contra a alienação pois, no final das contas, é esse processo material que nos impede de nos reconhecermos como sujeitos produtores da história e não apenas cidadãos voltados para o consumo consciente. Como sintetiza Grespan (2021, p. 25):

“Para Marx, embora a alienação diga respeito não aos problemas religiosos, e sim à situação social do mundo capitalista, ela conserva a forma da autonomização e da inversão. Privado da propriedade dos meios de produção, o indivíduo não se reconhece mais plenamente no produto de seu trabalho e tem acesso a ele apenas mais tarde, ao comprá-lo no mercado. Ou seja, em vez de se apropriar de imediato do produto resultante do ato de trabalho, o trabalhador precisa comprar no mercado aquilo que, muitas vezes, ele mesmo produziu para seu empregador. A apropriação só acontece por meio da mediação do mercado, que aparece como a instância central da economia, tal como pensa a maioria dos economistas ainda hoje. O produtor não se reconhece no produto, não se reconhece como produtor, e afirma-se socialmente como comprador e consumidor”.

Orientar o conteúdo para entender os meios de produção é também, de modo inegociável, apontar para uma perspectiva ambiental histórico-crítica. Não é possível para um educador histórico-crítico que trabalha com as ciências da natureza se furtar de um sério debate ambiental classista. Entender como a natureza funciona e como o ser humano a transforma nesse modo de produção, e o colapso ambiental que está sendo gerado pelo sistema capitalista, é condição para entendermos a nossa prática social. Assim, ao dar concretude aos conceitos escolares, a dimensão educativa ambiental crítica aparece para nós como um debate inevitável quando se trabalha com a pedagogia histórico-crítica. Por isso, concordamos com Tozoni-Reis (2007, p. 197) ao afirmar que:

“A educação, orientada teórica e metodologicamente pelo pensamento marxista, articula, no processo de formação humana, a consciência da alienação e da ideologia com a ação transformadora das relações sociais que as produzem. A educação, no âmbito da pedagogia crítica, tem como preocupação central a prática social transformadora, a construção das relações sociais plenas de humanidade dirigidas para a sustentabilidade social e ambiental”.

Portanto, consideramos que faz parte do processo de ensino de ciências os efeitos ambientais da extração de minérios, as causas mercadológicas do aquecimento global, o processo ineficaz de ações individuais diante desse modo de produção etc. Utilizando a água como exemplo, encontramos em Agudo e Tozoni-Reis (2020, p. 155) um argumento que reforça o que acabamos de defender:

“Entendemos que o ensino acerca da água, no que diz respeito à unidade conteúdo e forma na educação ambiental, precisa envolver os conteúdos das ciências da natureza e das ciências sociais. Ou seja, se consideramos os conteúdos acerca da relação entre sociedade e ambiente, a água enquanto bem natural precisa ser discutida frente às determinações da realidade capitalista, ou seja, como é tornada mercadoria e que, nesta condição, é entendida enquanto recurso natural. Água deixa de ser um bem natural e passa a ser um recurso natural, ou seja, uma mercadoria”.

Em suma, trata-se de saber que a mercantilização da natureza não é acidental, faz parte do funcionamento metabólico da sociedade capitalista e não pode ser superada pela via do consumo. É preciso

transformar o modo de produção e sem uma tomada de posição explícita sobre isso por parte dos professores não construiremos uma pedagogia revolucionária².

Correndo o risco de sermos repetitivos, mas com a intenção de evitar equívocos durante a nossa exposição, afirmamos que não se trata de cada aula ser feita e sustentada por uma “temática” ambiental ou para falar sobre a história dos trabalhadores. Trata-se de ter clareza desses princípios orientadores de conteúdo que aqui tratamos para que, assim, não tomemos a defesa do conteúdo da pedagogia histórico-crítica como uma mera repetição dos conceitos que aparecem nos livros didáticos.

Em suma, o que desejamos com esse tópico é que o professor e o pesquisador que trabalham com a pedagogia histórico-crítica percebam que, muito mais do que organizar sequências didáticas em cinco passos (os quais começam e terminam com um “tema da prática social”), eles têm como horizonte ensinar um conteúdo químico que ajude o estudante a compreender a realidade material e também a se reconhecer como sujeito da história, isto, sem esconder suas contradições e limites do que está sendo ensinado. No fim das contas, trata-se de uma defesa para um ensino de química não asséptico, abstrato, presentista, ou seja, focado em tomadas de decisões individuais, portanto, um ensino comprometido com a verdade histórica e não com um formalismo marcado em cinco passos. É assim que, no nosso entender, o ensino de química cumprirá sua função política de ensinar a verdade, como bem nos afirma Saviani (2008a, p. 70):

“Em outras termos: a prática política se apoia na verdade do poder; a prática educativa no poder da verdade. Ora, a verdade (o conhecimento), nós sabemos, não é desinteressada. Mas nós sabemos também que, numa sociedade dividida em classes, a classe dominante não tem interesse na manifestação da verdade já que isto colocaria em evidência a dominação que exerce sobre as outras classes. Já a classe dominada tem todo interesse em que a verdade se manifeste porque isso só viria patentear a exploração a que é submetida, instando-a a se engajar na luta de libertação.

Eis aí o sentido da frase “a verdade é sempre revolucionária”. Eis aí também por que a classe efetivamente capaz de exercer a função educativa em cada etapa histórica é aquela que está na vanguarda, a classe historicamente revolucionária”.

Antes de avançarmos para o debate das formas, entendemos que cabe a nós um último comentário. Pois, ao ler o texto até aqui, o professor pode entender que a tarefa de ensinar química numa perspectiva histórico-crítica seria quase impossível – especialmente diante da realidade escolar que vivemos em nosso país, o que pode gerar até um certo desânimo. Pode também parecer impossível garantir que vamos dar concretude para todos os conteúdos que ensinaremos na sala de aula, visto que o tempo necessário para isso seria demasiado longo e não correspondente ao tempo escolar ou as condições de trabalho do professor brasileiro. De fato, teremos limitações estruturais e a própria teoria nos alerta sobre isso, visto que se sabe que a escola é materialmente determinada pela forma de organização social, o que torna o nosso trabalho mais difícil.

No entanto, cabe lembrar que uma educação que quer apontar para um horizonte revolucionário precisará escovar a realidade a contrapelo. Isso significa que o professor antecipa idealmente qual ensino de química ele deseja para os seus estudantes e, assim, diante da realidade objetiva e de cada condição particular, ele age de modo coletivo e individual nas brechas, ensinando a química mais próxima possível desse objetivo e, ao mesmo tempo, cava fissuras e atua politicamente para criar mais condições para que uma química concreta possa ser ensinada. Trata-se, portanto, de saber aonde se quer chegar e, deste modo, reconhecer os limites e as possibilidades de uma atuação concreta, numa escola concreta, com alunos concretos e em direção ao entendimento sintético da prática social. Significa, como bem nos diz Saviani (2014), reconhecer que o poder educativo é real (ainda que limitado), fator que deve gerar para nós, educadores químicos, um entusiasmo crítico.

“A passagem da consciência ingênua à consciência crítica implica, em síntese, certa margem de angústia ou de frustrações, uma sensação de impotência que eu entendo como sendo o processo pelo qual se desfazem as ilusões. Essa sensação

² Devido ao objetivo do texto, não poderemos nos alongar na especificidade da educação ambiental neste artigo. Para saber mais, recomendamos a leitura do dossiê *Marxismo e Educação Ambiental*, publicado em agosto de 2021, da revista *Germinal: Marxismo e Educação em Debate*, recuperado de <https://periodicos.ufba.br/index.php/revistagerminal/issue/view/2074>.

Sobre a pedagogia histórico-crítica, sugerimos, especificamente, as leituras de Teixeira, Tozoni-Reis e Talamoni (2011); Oliveira, Kaplan e Dawidman (2021).

de impotência corresponde exatamente ao esfacelamento da ilusão de poder. Ora, se na posição anterior, na posição ingênua, idealista, o educador acreditava-se com certos poderes, acreditava que ia transformar a sociedade, julgava possuir o condão de mudar a realidade pela ação da sua força subjetiva. Na medida em que descobre que a educação é um fenômeno condicionado, determinado pelo modo de produção, pela estrutura da sociedade, pela correlação de forças, pelo controle político exercido por meio da dominação e hegemonia, esboroa-se toda aquela ilusão de poder. Aqui admito, há o risco de se passar de um otimismo ingênuo para um pessimismo, a meu ver, igualmente ingênuo, acreditando-se, agora, que a determinação da sociedade, isto é, da classe dominante, é tal que retira da educação toda e qualquer chance de contribuir positivamente para transformação da sociedade. Entretanto, se a consciência dos condicionantes objetivos, ao mesmo tempo em que destrói o poder fictício, constrói um poder efetivo, então resulta possível superar seja o otimismo ingênuo, seja o pessimismo também ele ingênuo, em direção àquilo que eu chamaria de entusiasmo crítico. (Saviani, 2014, p. 45-46)”.

Tomados por esse entusiasmo, passemos para o debate sobre as formas no ensino da química histórico-crítico.

O DEBATE SOBRE AS FORMAS DE ENSINAR NA PEDAGOGIA HISTÓRICO-CRÍTICA E O ENSINO DE QUÍMICA

Quando ouvimos falar de formas de ensinar, em geral, esse debate se resume a uma discussão sobre procedimentos didáticos, estratégias de ensino, uso de experimentos e técnicas didáticas. Entendemos que esse é mesmo um debate que recai sobre as formas. Mas, antes de tratarmos especificamente desse tópico, precisamos lembrar que forma e conteúdo não podem ser pensados de modo separado. Tratar de formas de ensinar não pode jamais ser feito a despeito do conteúdo, visto que *“a forma não tem valor, se não for a forma do conteúdo”* (Marx, 2017, p. 125).

Desse modo, evocar um debate sobre as formas é discutir sobre o conteúdo e isso, de certo modo, já vem sendo realizado na pedagogia histórico-crítica – visto que tal pedagogia defende que o conteúdo na escola deve ser apresentado na sua **forma** erudita, científica. Essa defesa aparece explicitamente em uma citação já bem conhecida na Pedagogia Histórico-Crítica: *“[...] a escola diz respeito ao conhecimento elaborado e não ao conhecimento espontâneo; ao saber sistematizado e não ao saber fragmentado; à cultura erudita e não à cultura popular”* (Saviani, 2008b, p. 14).

No entanto, para alguns críticos da pedagogia histórico-crítica, a palavra “erudito” é entendida de modo equivocado. Costuma-se tratar a erudição como algo intrínseco ao conteúdo produzido por uma elite pedante e que tal conteúdo iria de encontro ao conhecimento popular. Assim, por vezes, a PHC é chamada de elitista, já que defenderia nos seus fundamentos um saber feito pela burguesia, de colonizadora e que não reconhece outros saberes que teriam origem nos povos ou nas lutas populares.

Esse falso debate desaparece se entendermos o que significa o conceito de erudito dentro dessa pedagogia. No vigésimo prefácio do livro *Educação: do senso comum à consciência filosófica*, Saviani (2009a, p. viii) nos alerta sobre o duplo significado do termo erudito:

*“Mas convém não perder de vista que a palavra “erudição” remete a um duplo e ambíguo significado. Por um lado, expressa **um saber amplo e detalhado, sendo erudito alguém que domina os pormenores da ciência ou arte que cultiva**. Por outro lado, reporta-se a um sentido depreciativo, significando uma multiplicidade de conhecimentos que não se articulam orgânica e criticamente. Por esse aspecto a erudição opõe-se à cultura, sendo entendida como um saber gratuito, descolado dos efetivos modos de pensar, agir e sentir que definem a cultura (grifo nosso)”.*

Ao longo dos seus textos, Saviani (2009a, p. ix) trabalha com o primeiro significado, entendendo assim a erudição *“enquanto trabalho meticuloso que se empenha em apreender as particularidades e as múltiplas relações que caracterizam o objeto tomado para análise”* (Saviani, 2009a, p. ix). Desse modo, é de fundamental importância entender que o “erudito” na pedagogia histórico-crítica não diz respeito a uma natureza específica do objeto, mas o modo pelo qual ele é tratado. Erudição diz respeito à forma de trabalho, nenhum objeto é em si mesmo, a priori, erudito.

Quando Saviani defende que na escola o saber presente deve ser erudito, ele está alertando que nesse espaço devemos nos preocupar em trabalhar o conteúdo de **forma** sistemática, metódica, pormenorizada, trazendo as múltiplas determinações. Assim, o debate do erudito não é se a música clássica ou o hip hop deve aparecer na escola, pois uma é erudita e outra é popular, também não se trata de dizer se plantas medicinais usadas por povos originários devem ou não aparecer na escola em detrimento de um debate sobre medicamentos sintéticos. Trata-se de dizer que se qualquer desses conteúdos aparecerem na escola, precisam aparecer de modo científico, sistematizado. Assim, se vamos levar hip hop, funk, música clássica, plantas medicinais, capoeira, relevo, planície, átomo, molécula etc., precisamos levá-los **da forma erudita**. O conceito de erudito nos ajuda a pensar que qualquer conhecimento que vá para escola precisa ser tratado de modo sistemático, aprofundado e com suas determinações históricas em seu movimento no esteio do real.

O debate sobre erudição não é em si mesmo um debate sobre o processo de seleção de conteúdos. É o conceito de clássico que carrega essa função. O termo erudito nos ajuda a pensar muito mais sobre o modo pelo qual os objetos de ensino devem aparecer na escola. E isso é claramente demonstrado na citação abaixo do próprio Dermeval Saviani:

*“Devemos, então, distinguir, de um lado a **forma erudita**, elaborada, sistemática da cultura e a forma intuitiva, assistemática, não elaborada; e, de outro lado, os conteúdos burgueses, correspondentes aos interesses da classe dominante e os conteúdos populares, correspondentes aos interesses dos trabalhadores. Se, na estrutura social de classes, as formas elaboradas tendem a ficar restritas aos grupos dominantes, relegando-se os grupos populares ou, na linguagem de Gramsci, os grupos subalternos às formas não elaboradas, isto não significa que as primeiras sejam inerentemente burguesas, nem que as segundas sejam, por natureza, populares. Ao contrário, essa distinção entre forma e conteúdo da cultura é relevante porque nos permite compreender que **tantos os conteúdos burgueses (conteúdos de interesse da classe dominante) como os populares (aqueles de interesse da classe dominada) podem se exprimir seja na forma elaborada ou na forma espontânea** (Saviani, 2019, p. 153, grifo nosso)”*

Portanto, a partir da pedagogia histórico-crítica, se desejamos uma **química popular** (ou seja, aquela que interessa como conhecimento para a classe trabalhadora), precisamos trabalhar seus conceitos, matéria, transformação, átomos, íons e moléculas, equilíbrio químico etc. **na sua forma erudita**. Isso implica que o professor deverá lançar mão de uma série de recursos pedagógicos para que o aluno entenda a realidade de modo desfetichizado, algo que só poderá ser feito se o conteúdo for apresentado nas suas múltiplas determinações, carregado de concreticidade.

Desse modo, a escola deve se ocupar de ensinar conceitos que mobilizem e desenvolvam nos estudantes suas formas científicas. É preciso se comprometer em buscar os melhores modos para ensinar sobre os objetos e fenômenos **na sua forma erudita, científica**. Assim, cadeira, átomo, transgênico, aquecimento global e calor, por exemplo, devem aparecer na instituição escolar na sua forma mais desenvolvida; para além do verbalismo, para além de nexos empíricos casuais. Portanto, não se trata de ser científico porque está na escola, mas, ao contrário, de estar na escola na sua forma científica, visto que é a estrutura de generalização superior que não se desenvolve espontaneamente (pelo contato imediato com o objeto e nem com verbalismo) e está preocupada com a verdade. Recorrendo a Lukács (2018, p. 170):

*“**A forma científica** é tanto mais elevada quanto mais adequado for o reflexo da realidade objetiva que oferecer, quanto mais for universal e compreensiva, quanto mais superar ou deixar para trás a imediata forma fenomênica sensivelmente humana da realidade, tal como se apresenta cotidianamente (grifo nosso)”*

Átomo não é um conceito científico porque é aprendido na escola. O conceito deve estar na escola, pois, nesse tempo histórico, é aquele que melhor ajuda na compreensão da estrutura da matéria. E isso dá margem ao pensamento de que existem conceitos que estão na escola por tradição, ou seja, não carregam cientificidade, assim como de que há conceitos fora da escola e que precisam adentrar esse espaço, ganhando uma forma científica que potencializa o alcance do psiquismo humano. Como bem nos diz Martins (2016, p. 25):

“[...] não podemos perder de vista o alerta de Vigotski em relação aos mecanismos psicofísicos e a estrutura da atividade pelos quais os conceitos científicos espontâneos e científicos formam-se, posto não serem os mesmos. Esperar que

haja um salto de generalização espontâneo dos primeiros para os segundos representa uma negligência em face das possibilidades reais de formação de quaisquer operações psíquicas complexas. Consequentemente, o ensino dos conceitos científicos difere-se radicalmente do ensino calcado em conceitos espontâneos engendrando transformações nas atitudes do sujeito face do objeto, uma vez que, em última instância, os conceitos são mediados por outros conceitos em um sistema de conexões internas que apresenta o objeto ao pensamento de forma cada vez mais multilateral e profunda”.

Entendemos, assim, que a forma científica é mais do que a apresentação de uma linguagem científica para entender o cotidiano. Palavras, símbolos e modelos da química ganharão contornos científicos à medida que forem sendo aprendidas de modo sistemático e se tornarão instrumentos de pensamento que permitem que o estudante compreenda a realidade concreta superando, por incorporação, a forma cotidiana dos conceitos.

Deste modo, pensar formas de ensinar na pedagogia histórico-crítica visa encontrar maneiras mais adequadas para apreensão dos conceitos científicos. Se não perdermos de vista a realidade concreta, cujos conceitos aparecem, e as especificidades do sujeito destinatário, veremos que cada conteúdo precisará ser expresso e trabalhado de diversos modos para que, assim, o seu movimento lógico e histórico possa atingir as mentes e corações dos estudantes. Isso significa que não há formas permitidas ou proibidas, a priori, na pedagogia histórico-crítica. Eis a razão da insistência de alguns autores (Galvão, Lavoura, & Martins, 2019) de que não é possível fincar os pés nos cinco passos da PHC, como se estes fossem uma receita que, aplicados em qualquer contexto, iriam dar certo. Como bem nos diz Newton Duarte (2016, p. 109):

“Não existe ‘a’ forma de ensinar da pedagogia histórico-crítica, posto que a decisão pelo emprego de uma estratégia, uma técnica ou um procedimento didático dependerá sempre de uma avaliação que relacione, no mínimo, quatro elementos: quem está ensinando, quem está aprendendo, o que está sendo ensinado e em que circunstâncias a atividade educativa se efetiva”.

Portanto, um professor de química poderá lançar mão de qualquer forma de ensinar (experimentos, atividades lúdicas, debates, textos escritos coletivamente, trabalhos em grupo), desde que tais formas estejam consonantes com a consecução do objetivo do ensino histórico-crítico: instrumentalizar o sujeito para entender a realidade no sentido de transformá-la. Tendo clareza dos pressupostos histórico-críticos, os professores de química não cairão nas armadilhas e ilusões das chamadas “metodologias ativas”, as quais põem ênfase na discussão das formas e insistem em apelar para a centralidade do aluno no processo educativo. Logo, trata-se de pensar as formas de ensinar, tal qual Saviani (1999) já anunciou no livro *Escola e Democracia*:

“Uma pedagogia articulada com os interesses populares valorizará, pois, a escola; não será indiferente ao que ocorre em seu interior; estará empenhada em que a escola funcione bem; portanto, estará interessada em métodos de ensino eficazes. Tais métodos se situarão para além dos métodos tradicionais e novos, superando por incorporação as contribuições de uns e de outros. Portanto, serão métodos que estimularão a atividade e iniciativa dos alunos sem abrir mão, porém, da iniciativa do professor; favorecerão o diálogo dos alunos entre si e com o professor mas sem deixar de valorizar o diálogo com a cultura acumulada historicamente; levarão em conta os interesses dos alunos, os ritmos de aprendizagem e o desenvolvimento psicológico mas sem perder de vista a sistematização lógica dos conhecimentos, sua ordenação e gradação para efeitos do processo de transmissão-assimilação dos conteúdos cognitivos (Saviani, 1999, p. 79)”.

Dizer que não existe forma de ensinar da pedagogia histórico-crítica não significa, no entanto, abandonar o professor ao improvisado ou mesmo preterir na sua formação o estudo sobre procedimentos de ensino. Para avançarmos no debate, nos parece importante destacar as relações mútuas que Lukács (2018) faz entre **técnica e forma**³. Como nos ensina o autor húngaro, **a técnica** tem um caráter universal. Ela pode ser esquematizada, simplificada, transformar-se em procedimentos que podem ser racionalizados e apreendidos. Logo,

³ Lukács (2018) realiza um debate no âmbito da estética, mas acreditamos que as categorias trazidas por ele, assim como as suas discussões, podem nos ajudar a pensar o processo de formação de professores quanto ao debate das formas. Essa aproximação, ao nosso entender, pode ser feita dada a dimensão artística do trabalho docente. Essa dimensão é bem explicada em Saviani (2009b).

“[...] um processo técnico é tão mais perfeito quanto mais universais forem seus fundamentos teóricos, quanto mais simples-e, por isso, mais universal-puder ser sua aplicabilidade. A necessidade, quando da sua aplicação, de se apelar a um dom particular, e não a uma capacidade que possa ser aprendida mais ou menos rapidamente por qualquer homem, indica sempre um certo limite- momentâneo- da perfeita tecnicização (Lukács, 2018, p. 175)”.

Mas, assim como a arte, o processo educativo tem uma dimensão da universalidade da técnica que precisa se realizar na particularidade. Neste caso, o encontro do professor, com seu aluno concreto, na escola concreta, em determinadas condições objetivas, ressignifica a técnica e faz dela uma forma de ensinar e, portanto, de realizar o seu conteúdo. Assim, nos parece acertado que a pedagogia histórico-crítica pense que o trabalho pedagógico se realiza na articulação “forma-conteúdo-destinatário” e não na relação “conteúdo-técnica-destinatário”. Ao assumir que é a forma o ponto de destaque desse elemento, a PHC advoga a necessidade de que tais procedimentos universais ganhem particularidade no processo educativo em cada sala de aula, o que abre margem para o processo criador do professor na sua aula real. Percebam, no entanto, que não será possível uma atuação precisa do educador se ele não dominar a instrumentação técnica de ensino e se a ele não for oferecida a possibilidade de estudar os procedimentos que a área vem desenvolvendo.

Lukács (2018) aponta que há claramente uma relação entre o processo de domínio técnico e criação, mas essa relação se resolve em cada obra singular.

“Daqui decorre a necessidade de que em cada obra autêntica a técnica seja novamente criada, tendo em vista aquela particular perspectiva a partir da qual a realidade reproduzida é esteticamente organizada. Isto não exclui, de nenhum modo, a existência de desenvolvimento na técnica, mas faz da influência recíproca entre técnica e criação um complicado processo que deve ser sempre resolvido novamente em cada obra singular (Lukács, 2018, p. 178)”.

Fazendo um paralelo com o processo educativo, nos parece coerente afirmar que existe a necessidade de, a cada aula, recriar a técnica, isto, tendo em vista a perspectiva particular a partir da qual a realidade reproduzida no processo educativo é pedagogicamente organizada. Isso não exclui o desenvolvimento da técnica e sim estabelece uma relação clara com o processo de criação que se realiza como forma no trabalho educativo. Para isso, o professor de química que se quer histórico-crítico precisará estudar com afinco os procedimentos pedagógicos que foram capturados pelas pedagogias do aprender a aprender e, com isso, extrair desses aspectos metodológicos seu núcleo válido (se houver algum). Trata-se de colocar os procedimentos à serviço de uma pedagogia revolucionária de modo a contribuir para que entendamos a matéria e as transformações de modo concreto. Em hipótese alguma essa é uma defesa do ecletismo, e nem se trata de fazer bricolagens com diversas teorias, mas trata-se de uma superação por incorporação. Não se romantiza nenhuma forma de ensinar, mas também não nega, a priori, o procedimento técnico sem que se olhe se tais procedimentos são adequados para determinado conteúdo que se deseja ensinar. Logo, permite-se, por meio dele, vincular os valores que ansiamos desenvolver no processo educativo. Martins e Marsiglia (2015, pp. 48-49) dizem que:

“[...] as finalidades dirigem os procedimentos e a pedagogia histórico-crítica incorpora por superação os elementos da produção histórica. Significa, pois, não reinventar formas de ensino, mas sim ter clareza quanto à qualidade dos meios escolhidos, aos objetivos traçados e conhecimentos teóricos necessários para sustentar uma pedagogia marxista”.

Para ilustrar o que queremos dizer, podemos pensar a experimentação no ensino de química como forma. O uso de práticas investigativas não deve ser visto como algo proibido por quem adota a perspectiva histórico-crítica. O uso da experimentação pode ser sim pensado como um recurso para compreender determinados objetos e, ao mesmo tempo, é possível por meio do experimento discutir elementos de natureza da ciência e da prática científica com os estudantes. O uso de cadernos de campo, o desenvolvimento da percepção para além do senso comum e o controle de variáveis são procedimentos importantes para o desenvolvimento do modo de pensar ciência, logo, não há nenhuma razão para que o educador seja considerado neoescolanovista simplesmente por usar procedimentos investigativos nas aulas de ciências.

No entanto, a partir dos estudos da PHC, não podemos cair nas armadilhas e entender que procedimentos de investigação são, de fato, investigação científica. A prática investigativa não aparece aqui como forma de deixar o aluno ativo no processo, ou mesmo dizer que o aluno está construindo um

conhecimento porque está pondo a mão na massa, preso a empiria. O experimento aparece **como mais um procedimento didático** que, junto de tantos outros e com intervenção do professor, ajuda os estudantes a entender como a natureza funciona e como a humanidade transforma a natureza. Assim, ao invés de um ensino por investigação, teremos a **investigação como um procedimento de ensino** a serviço da aprendizagem de conceitos na sua forma científica. A experimentação não aparece como salvadora da pátria, nem vem recheada de expectativas de que o aluno estivesse fazendo pesquisa. Usar a investigação como forma de ensinar sem ilusões evita cair na armadilha proposta pela Escola Nova – algo que Saviani (2008b) já esclareceu:

“A Escola Nova acabou por dissolver a diferença entre pesquisa e ensino, sem se dar conta de que, assim fazendo, ao mesmo tempo que o ensino era empobrecido inviabilizava-se também a pesquisa. O ensino não é um processo de pesquisa. Querer transformá-lo num processo de pesquisa é artificializá-lo.

[...]

Vejam bem que, se a pesquisa é incursão no desconhecido, e por isso ela não pode estar atrelada a esquemas rigidamente lógicos e preconcebidos, também é verdade que: primeiro, o desconhecido só se define por confronto com o conhecido, isto é, se não se domina o já conhecido, não é possível detectar o ainda não conhecido, a fim de incorporá-lo, mediante a pesquisa, ao domínio do já conhecido. Aí me parece que está uma das grandes fraquezas dos métodos novos. Sem o domínio do conhecido, não é possível incursionar no desconhecido [...], e isso é muito simples, qualquer aprendiz de pesquisador passou por isso ou está passando, e qualquer pesquisador sabe muito bem que ninguém chega a ser pesquisador, a ser cientista, se ele não domina os conhecimentos existentes na área em que ele se propõe a ser investigador, ser cientista. Em segundo lugar, o desconhecido não pode ser definido em termos individuais, mas em termos sociais, isto é, trata-se daquilo que a sociedade e, no limite, a humanidade em seu conjunto desconhece. Só assim seria possível encontrar-se um critério aceitável para distinguir a pesquisa da pseudopesquisa, da pesquisa de “mentirinha”, de brincadeira, que, em boa parte, me parece, constitui o manancial dos processos novos de ensino (Saviani, 2008b, pp. 38-39)”.

Os próprios fundamentos da pedagogia histórico-crítica nos ajudam a pensar que uma experimentação voltada para aprendizagem dos conceitos científicos não ficará focada na aparência, como o aparecimento de gases e a mudança de cor, já que esses são aspectos que motivam mais pelo espetáculo e não necessariamente ajudam os estudantes a se vincularem ao entendimento da realidade. Assim, eles podem funcionar como uma motivação artificial inicial, mas que logo cessam, isto, diante da necessidade de compreendermos a matéria e suas transformações nos seus aspectos essenciais. Por isso, a partir de um princípio histórico-crítico, concordamos plenamente com Gonçalves e Galiazzi (2006, p. 240):

“Defendemos uma experimentação que está além da empiria colorida, além da motivação pelo espetáculo: A motivação é outra das teorias sobre a experimentação pouco problematizada, e por isso muitas atividades experimentais do tipo “show” têm sido planejadas com o objetivo de motivar os alunos não pelo estudo do fenômeno em si, mas pela surpresa inerente ao experimento. Entendemos que as atividades experimentais coloridas, com explosões, cujos resultados esplêndidos permeiam o discurso dos professores e dos alunos, mostram um conhecimento implícito que precisa ser problematizado. Não se trata de deixar de desenvolver atividades experimentais com essas características, porém a abordagem da experimentação em que a motivação é garantida e é incondicional a qualquer atividade experimental precisa ser superada. Se os alunos assim entendem e se motivam pela magia das atividades experimentais, cabe ao professor partir desse conhecimento inicial para problematizá-lo. Isso significa que o “surpreendente” que caracteriza a atividade experimental precisa ser transcendido na direção de construção de conhecimentos mais consistentes”.

Um educador químico que se pauta na pedagogia histórico-crítica fará também uma luta diuturna por melhores condições materiais com o intuito de levar formas experimentais mais ricas para a escola. Embora os experimentos alternativos tenham um papel na atual escola básica e possam servir para auxiliar no processo de ensino de conceitos, fica claro que os materiais de baixo custo não servem ao psiquismo da mesma forma que os materiais de laboratório. Isto porque, como nos ensina Leontiev (2021), toda ferramenta carrega um conjunto de operações humanas incorporadas pela história que voltam à vida na medida que

seres humanos do nosso tempo utilizam. Desse modo, o uso científico do béquer é diferente do uso de um copo descartável, visto que a ferramenta de laboratório tem na sua estrutura um conjunto de conhecimento humano incorporado que só pode ser acessado à medida que os aprendizes também encontram e manipulam tais ferramentas culturais. Insistimos que:

É óbvio que a história humana nas tecnologias não aparecerá de modo espontâneo, tais aspectos necessitam de ensino sistematizado e que o professor conheça a história dessas vidrarias e equipamentos para tornar o ensino rico, isto, de modo que cada equipamento ou técnica de laboratório possa ser testemunho histórico e nos contar os percursos e percalços materiais vividos pela humanidade para que ele seja o que é hoje. Entendemos, assim, que um laboratório bem equipado não é suficiente para um ensino envolvente. Contudo, abandonar a luta por ele, centrando-se apenas em realizar improvisos com experimentos alternativos, é também perverso com a classe trabalhadora que tem direito de conhecer os elementos culturais criados pela humanidade com finalidade laboratorial específica. Assim, insistimos que:

“Não se trata de ser contra ou a favor do uso de experimentos alternativos, que podem sim se configurar como ações importantes na atividade de ensino, mas de entender que não podemos naturalizar a transformação do professor numa espécie de ‘rainha da sucata’ que arrasta mala de experimentos alternativos e que é intrinsecamente motivado (Sá & Messeder Neto, 2020, p. 40)”.

O exemplo dado com a experimentação se estende para outros modos de ensinar. O campo do lúdico, por exemplo, é dominado pelas pedagogias do aprender a aprender e sempre foi um forte elemento de sedução do construtivismo (Rosler, 2006), sendo, inúmeras vezes, colocado como instrumento de alienação dos sujeitos da classe trabalhadora e utilizado para esvaziar a forma científica dos conteúdos da escola. No entanto, podemos encontrar em Messeder Neto (2016); Messeder Neto e Moradillo (2016); Messeder e Moradillo (2017b) estudos que, fundamentados na pedagogia histórico-crítica e psicologia histórico-cultural, apontam os limites e possibilidades do uso de atividades lúdicas em sala de aula de modo a não esvaziar o conteúdo científico. Vejamos o que comenta Messeder Neto (2019, p. 83) sobre o uso de jogos simples na sala de aula para trabalhar conceitos químicos:

“Isso significa que jogos de memória ou outros jogos de tabuleiro simples e adaptados não possam ser utilizados? Sim, podem – desde que o professor não coloque essas atividades com um fim em si mesmas. Do ponto de vista da mobilização de conceitos, essas atividades são simples e empobrecidas e, portanto, precisam ser complementadas, discutidas e ampliadas, de modo a utilizar outros recursos que permitam enriquecer a teia conceitual do estudante. Jogos mais elaborados, que permitam ampliar e gerar uma mobilização mais aperfeiçoada de conceitos, precisam ser mais bem pensados pela comunidade. O estágio de divertimento e interesse despertado pelo jogo precisa ser aproveitado como gatilho, a fim de oferecer aos estudantes conexões mais elaboradas dos conteúdos estudados em seu movimento histórico. Aqui, portanto, deve ficar evidente que se trata de uma armadilha pensar como simples ou intuitivo elaborar/aplicar um jogo educativo que trabalhe com conceitos científicos. A elaboração de uma atividade lúdica requer planejamento, clareza teórico-metodológica e também conceitual daquilo que se quer ensinar, de modo a garantir que o jogo não mobilize apenas o conteúdo no aspecto verbalista do conceito, mas o faça no aspecto semântico, penetrando na estrutura do que se quer ensinar”.

Os estudos desses autores mostram que seria um ato infrutífero dispensar a ludicidade e o uso de jogos simplesmente pelo fato dos mesmos terem sido usados pelas pedagogias do aprender a aprender. Todavia, a defesa empregada é de que a ludicidade, quando utilizada na escola, não serve para divertir os alunos e/ou motivar algo frívolo. Trata-se de abrir caminhos para aprendizagem de conceitos e aplicar o lúdico como um atalho para que o estudante desenvolva a atividade de estudo e, assim, evite que o professor se torne refém de atividades que envolvam divertimento. Desse modo, fica claro para um educador químico histórico-crítico que o lúdico é ponto de partida e não de chegada. O horizonte de chegada é a aprendizagem do conteúdo para que, assim, a realidade possa ser mais bem compreendida.

A experimentação e a ludicidade serviram aqui apenas de modelo para evidenciar que a pedagogia histórico-crítica não defende que só se possa utilizar quadro e giz para ensinar (embora não seja problema manusear esses recursos). O que defendemos é que nenhuma forma pode ser romantizada ou colocada como resolvidora dos problemas escolares, mas isso não significa que o professor, desde que calçado nos

princípios histórico-críticos, não possa se valer dos modos de ensinar para garantir que os estudantes atinjam o concreto pensado.

A pedagogia histórico-crítica no ensino de química ainda precisa avançar no estudo mais acurado das formas de ensinar. Como coletivo, precisamos nos debruçar melhor sobre as técnicas de ensino, suas manifestações particulares e suas relações com o conteúdo para que, assim, tenhamos mais ferramentas para evitar um ensino focado no verbalismo. Estudos sobre as formas de ensinar, no nosso entender, ajudarão a pedagogia histórico-crítica a avançar na prática pedagógica, materializando de forma mais acertada seus fundamentos sobre concepção de mundo, ensino e aprendizagem nas aulas de ciência.

Em síntese, conhecendo os fundamentos da PHC, não é proibido usar qualquer técnica de ensino, devemos, no entanto, nos certificar de que não estamos arrastando para a nossa prática pedagógica elementos sedutores das pedagogias liberais. A atenção constante sobre o uso dessas formas não deve, no entanto, inviabilizar a nossa tentativa de superar o risco de um ensino que fique apenas na face fonética das palavras.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em tempos de negacionismo e de avanço das políticas neoliberais no Brasil, uma pedagogia contra hegemônica marxista é mais necessária do que nunca. A organização política para além da escola é tarefa premente de todo educador que se quer histórico-crítico. No que cabe ao papel da escola na luta de classe, todo educador que se quer revolucionário precisa se colocar a favor de um trabalho pedagógico concreto que tem como função ensinar a realidade nas suas múltiplas determinações, isto, para auxiliar o estudante na construção da sua consciência revolucionária.

Para que a escola cumpra o seu propósito e o professor possa realizar seu trabalho pedagógico, precisamos, com urgência, avançar nas discussões sobre conteúdo e forma na pedagogia histórica. Embora ainda seja necessário, não é mais suficiente ficarmos afirmando que a PHC não é uma receita de cinco passos e não oferecermos mais ferramentas para que o professor possa pensar sua prática pedagógica. Óbvio que não se trata de ensinar receitas, mas de apontar caminhos para uma pedagogia que, por ser de base marxista, é viva e precisa dar conta de oferecer bases para atuarmos numa escola concreta.

Este artigo não tem a intenção de assumir um papel de juiz, ou seja, daquele que diz e dá a sentença de quem sabe ou não sabe trabalhar com a pedagogia histórico-crítica no ensino de Química. Embora o artigo tenha, em alguma medida, apresentado críticas a trabalhos que pensam a PHC de forma mecânica, é preciso destacar que durante muito tempo o autor deste texto trabalhou com essa pedagogia repetindo os cinco passos (prática social, problematização, instrumentalização, catarse, prática social final). Deste modo, as críticas que aqui aparecem se constituem também como uma autocrítica que tenta dar mais um passo em direção à construção da didática histórico-crítica.

Ao trazermos o debate da prática pedagógica para o conteúdo e a forma, esperamos contribuir para desengessar o trabalho do professor e dos pesquisadores que desejam trabalhar com a PHC, de modo que eles não fiquem restritos a encaixar sua prática pedagógica em cinco momentos: sejam eles lineares ou não. O texto aqui apresentado tentou apontar caminhos para que o professor possa investigar, criar e avançar numa prática pedagógica coletiva e cheia de sentido – que o ajude a fazer um melhor trabalho educativo.

Entendemos plenamente que, para um professor de química iniciante, seria mais fácil se pudéssemos ter um passo a passo para saber se estamos ou não fazendo pedagogia histórico-crítica. No entanto, isso não daria conta dos desafios da realidade concreta, a qual precisará de todo o nosso conhecimento sobre conteúdo e forma para que possamos realizar uma prática pedagógica com sentido revolucionário e, por isso, criativa. Nesse aspecto, concordamos com Pistrak (2006, p. 25) ao dizer que:

“O objetivo fundamental da reeducação, ou simplesmente, da educação, do professor não é absolutamente fornecer-lhe um conjunto de indicações práticas, mas armá-lo de modo que ele próprio seja capaz de criar um bom método, baseando-se numa teoria sólida de pedagogia social; o objetivo é empurrá-lo no caminho desta criação”.

No sentido de dar caminhos e não receitas, nos preocupamos em debater o que significa ensinar conteúdos de química na pedagogia histórico-crítica, ou seja, diferenciando de outras abordagens que falam de conteúdo. Pontuamos aqui que, ao falarmos de ensinar química, não estamos defendendo ir para a aula

e mencionar as diversas abstrações da ciência. Trata-se de defender um ensino de um conteúdo concreto, dinâmico, fincado na realidade.

No caso das formas, vimos que um professor de química que tenha a pedagogia histórico-crítica como norteadora da sua prática precisará se debruçar sobre as diversas formas de ensinar e terá que negar os aspectos burgueses que foram incorporadas a elas e usá-las, quando possível, para favorecer a aprendizagem dos alunos.

Está claro que este texto não esgota essa temática dentro da pedagogia histórico-crítica. Ele é um convite para avançarmos no trabalho pedagógico histórico-crítico superando o receituário, mas sem termos medo de apresentar exemplares ou princípios teóricos que nos auxiliem na construção dessa pedagogia de base revolucionária.

Neste manuscrito, tentamos dar mais um passo em direção à práxis pedagógica, mas nos restringimos a fazer apontamentos mais gerais sobre conteúdo e forma, os quais deverão ganhar materialidade e serem reinventados, ampliados e revisitados à medida que nós, professores, vamos nos apropriando da pedagogia histórico-crítica (que precisa ser viva). Esperamos que tal contribuição ajude professores de química e das outras ciências da natureza a realizarem seu trabalho de modo mais fecundo, responsável e consciente para que, assim, possamos disputar a concepção de mundo dos estudantes de modo a produzir em cada um deles nossas conquistas históricas sobre o entendimento da matéria e suas transformações com o intuito de instrumentalizá-los para que conheçam a realidade e queiram urgentemente transformá-la na direção da superação dessa sociedade capitalista.

REFERÊNCIAS

- Agudo, M. M., & Tozoni-Reis, M. F.C. (2020). Educação ambiental histórico-crítica: uma construção coletiva. *Nuances: Estudos sobre Educação*, 31(n.esp.), 143-159. Recuperado de <https://doi.org/10.32930/nuances.v31iesp.1.8293>
- Anuniação, B. C. P. (2012). *Ensino de química na perspectiva histórico-crítica: análise de uma proposta de mediação didática contextual na educação do campo*. (Dissertação de Mestrado). Instituto de Física, Universidade Federal da Bahia, Salvador, BA.
- Coelho, L. J. (2019). *Ensino de Ciências fundamentado na Psicologia Histórico-Cultural e na Pedagogia Histórico-Crítica: indicativos a partir da produção acadêmica*. (Tese de Doutorado). Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru, SP. Recuperado de <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/181805>
- Conrado, D. M., & Nunes-Neto, N. (2018). *Questões sociocientíficas: fundamentos, propostas de ensino e perspectivas para ações sociopolíticas*. Salvador, BA: Edufba.
- Davidov, V. V. (2017). Análise dos princípios didáticos da escola tradicional e dos possíveis princípios do ensino em um futuro próximo. In A. M. Longarezi, & R. V. Puentes (Orgs.). *Ensino desenvolvimental: antologia* (pp. 211-223). Uberlândia, MG: Edufu.
- Duarte, N. (2013). *A individualidade para-si: contribuição a uma teoria histórico-social da formação do indivíduo*. (2a ed.). Campinas, SP: Autores Associados.
- Duarte, N. (2016). *Os conteúdos escolares e a ressurreição dos mortos: contribuição à teoria histórico-crítica do currículo*. Campinas, SP: Autores Associados.
- Galvão, A. C., Lavoura, T. N., & Martins, L. M. (2019). *Fundamentos da didática histórico-crítica*. Campinas, SP: Autores Associados.
- Gasparin, J. L. (2003). *Uma didática para a pedagogia histórico-crítica*. (2a ed.). Campinas, SP: Autores Associados.
- Gonçalves, F. L., & Galiazzi, M. C. (2006). A natureza das atividades experimentais no ensino de ciências: um programa de pesquisa educativa nos cursos de licenciatura. In R. Mancuso, & M. Moraes. *Educação em Ciências: produção de currículos e formação de professores* (pp. 237-252). Ijuí, RS: Editora Unijuí.

- Gramsci A. (1978). *Concepção Dialética da História*. (3a ed.). Rio de Janeiro, RJ: Civilização Brasileira.
- Grespan, J. (2021). *Marx: uma introdução*. São Paulo, SP: Boitempo Editorial.
- Hobsbawm, E. (1995). *Era dos extremos: o breve século XX*. São Paulo, SP: Companhia das Letras.
- Hodson, D. (2018). Realçando o papel da ética e da política na educação científica: algumas considerações teóricas e práticas sobre questões sociocientíficas. In D. M. Conrado, & N. Nunes-Neto (Orgs.). *Questões sociocientíficas: fundamentos, propostas de ensino e perspectivas para ações sociopolíticas* (pp. 27-57). Salvador, BA: Edufba.
- Iqbal, Y. (2020, 20 julho). *As devastações da extração de lítio no Chile*. Recuperado de <https://iela.ufsc.br/noticia/devastacoes-da-extracao-de-litio-no-chile>
- Kopnin, P. V. (1978). *A dialética como lógica e teoria do conhecimento*. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira.
- Kosik, K. (2002). *Dialética do concreto*. (7a ed.). Rio de Janeiro: Paz e Terra.
- Lavoura, T. N., & Martins, L. M. (2017). A dialética do ensino e da aprendizagem na atividade pedagógica histórico-crítica. *Interface*, 21(62), 531-541. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.1590/1807-57622016.0917>
- Leontiev, A. N. (2021). *Atividade, consciência e personalidade*. Bauru, SP: Mireveja.
- Lukács, G. (2018). *Introdução a uma estética marxista: sobre a particularidade como categoria da estética*. São Paulo, SP: Instituto Lukács.
- Luria, A. R. (1994). *Curso de psicologia geral: linguagem e pensamento*. (Vol. IV). Rio de Janeiro, RJ: Civilização Brasileira.
- Martins, L. M. (2013). *O desenvolvimento do psiquismo e a educação escolar: contribuições à luz da psicologia histórico-cultural e da pedagogia histórico-crítica*. Campinas, SP: Autores Associados.
- Martins, L. M. (2016). Psicologia histórico-cultural, pedagogia histórico-crítica e desenvolvimento humano. In L. M. Martins, A. A. Abrantes, & M. G. D. Facci. *Periodização histórico-cultural do desenvolvimento psíquico: do nascimento à velhice* (pp. 13-35). Campinas, SP: Autores Associados.
- Martins, L. M., & Lavoura, T. N. (2018). Materialismo histórico-dialético: contributos para a investigação em educação. *Educar em Revista*, 34(71), 223-239. Recuperado de <https://doi.org/10.1590/0104-4060.59428>
- Martins, L. M., & Marsiglia, A. C. G. (2015). *As perspectivas construtivista e histórico-crítica sobre o desenvolvimento da escrita*. Campinas, SP: Autores Associados.
- Martins, M. F., & Rezende, A. C. (2020). A consciência filosófica na pedagogia histórico-crítica: entrevista com Dermeval Saviani. *Revista HISTEDBR On-line*, 20, e020018. Recuperado de <https://doi.org/10.20396/rho.v20i0.8659525>
- Marx, K. (2011a). *O 18 de brumário de Luís Bonaparte*. São Paulo, SP: Boitempo.
- Marx, K (2011b). *Grundrisse*. São Paulo, SP: Boitempo.
- Marx, K. (2017). *Os despossuídos: debates sobre a lei referente ao furto de madeira*. São Paulo, SP: Boitempo Editorial.
- Massi, L., Souza, B. N., Sgarbosa, E. C., & Colturato, A. R. (2019). Incorporação da pedagogia histórico-crítica na educação em ciências: uma análise crítica dialética de uma revisão bibliográfica sistemática. *Investigações em Ensino de Ciências*, 24(2), 212-255. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2019v24n2p212>

- Matthews, M. S. (1995). História, filosofia e ensino de ciências: a tendência atual de reaproximação. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, 12(3), 164-214. Recuperado de <https://doi.org/10.5007/%25x>
- Messeder Neto, H. S. (2016). O Lúdico no Ensino de Química na Perspectiva Histórico-Cultural: além do espetáculo, além da aparência. Curitiba, PR: Prismas.
- Messeder Neto, H. S. (2019). O jogo é a excalibur para o ensino de ciências?: apontamentos para pensar o lúdico no ensino de conceitos e na formação do professor. *ACTIO: Docência em Ciências*, 4(3), 77-91. Recuperado de <http://doi.org/10.3895/actio.v4n3.976>
- Messeder Neto, H. S., & Moradillo, E. F. (2016). O lúdico no ensino de química: considerações a partir da psicologia histórico-cultural. *Química Nova na Escola*, 38(4), 360-368. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.21577/0104-8899.20160048>
- Messeder Neto, H. S., & Moradillo, E. F. (2017a). Abordagem contextual lúdica e o ensino e aprendizagem do conceito de equilíbrio químico: o que há atrás dessa cortina?. *Revista Eletrônica Ludus Scientiae*, 1(1). Recuperado de <https://doi.org/10.30691/relus.v1i1.745>
- Messeder Neto, H. S., & Moradillo, E. F. (2017b). O jogo no ensino de química e a mobilização da atenção e da emoção na apropriação do conteúdo científico: aportes da psicologia histórico-cultural. *Ciência & Educação (Bauru)*, 23(2), 523-540. Recuperado de <https://doi.org/10.1590/1516-731320170020015>
- Oliveira, A. C. B., Kaplan, L., & Dawidman, L. N. (2021). Por uma educação ambiental crítica-marxista: pressupostos teórico-metodológicos e implicações políticas no embate com as correntes pós-modernas. *Germinal: Marxismo e Educação em Debate*, 13(2), 550-574. Recuperado de <https://doi.org/10.9771/gmed.v13i2.45066>
- Pasqualini, J. C. (2020). Dialética singular-particular-universal e sua expressão na pedagogia histórico-crítica: primeiras aproximações. *Revista Simbio-Logias*, 12(17), 1-16. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.32905/19833253.2020.12.17p01>
- Pires, I. D. S. (2020). *O ensino de ciências e a pedagogia histórico-crítica: o que as práticas educativas revelam*. (Dissertação de Mestrado). Instituto de Física, Universidade Federal da Bahia, Salvador, BA. Recuperado de <https://repositorio.ufba.br/handle/ri/32852>
- Pistrak, M. M. (2006). *Fundamentos da escola do trabalho*. São Paulo, SP: Expressão Popular.
- Porto, P. A. (2010). História e Filosofia da Ciência no Ensino de Química: em busca dos objetivos educacionais da atualidade. In W. L. P. D. Santos, & O. A. Maldaner (Orgs.). *Ensino de química em foco* (pp. 159-180). Ijuí, RS: Editora Unijuí.
- Reis, P. (2013). Da discussão à ação sociopolítica sobre controvérsias sócio-científicas: uma questão de cidadania. *Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista*, 3(1), 1-10.
- Rodrigues, B. S.; Padula, R. (2017). Geopolítica do lítio no século XXI. *AUSTRAL: Revista Brasileira de Estratégia e Relações Interacionais*, 6(11), 197-220. Recuperado de <https://doi.org/10.22456/2238-6912.66687>
- Rosler, J. H. (2006). *Sedução e alienação no discurso construtivista*. Campinas, SP: Autores Associados.
- Sá, L. V., & Messeder Neto, H. S. (2020). Teoria da atividade em foco: enlaces com a formação do professor de química. *Revista Contexto & Educação*, 35(110), 23-43. Recuperado de <https://doi.org/10.21527/2179-1309.2020.110.23-43>
- Santos, W. L. P. D., & Schnetzler, R. P. (2003). *Educação em química: compromisso com a cidadania*. Ijuí, RS: Editora Unijuí.
- Saviani, D. (2008a). *Escola e Democracia*. Campinas, SP: Autores Associados.
- Saviani, D. (2008b). *Pedagogia Histórico-Crítica: primeiras aproximações*. 10. ed. Campinas, SP: Autores Associados.

- Saviani, D. (2009a). *Educação: do senso comum à consciência filosófica*. Campinas, SP: Autores Associados.
- Saviani, D. (2009b). Formação de professores: aspectos históricos e teóricos do problema no contexto brasileiro. *Revista Brasileira de Educação* 14(40), 143-155. Recuperado de <https://doi.org/10.1590/S1413-24782009000100012>
- Saviani, D. (2011). Antecedentes, origem e desenvolvimento da pedagogia histórico-crítica. In A. C. G. Marsiglia (Org.), *Pedagogia histórico-crítica: 30 anos* (pp. 197-225). Campinas, SP. Autores Associados.
- Saviani D. (2014). *O lunar de Sepé: Paixão, dilemas e perspectivas na educação*. Campinas, SP: Autores Associados.
- Saviani, D. (2015). O conceito dialético de mediação na pedagogia histórico-crítica em intermediação com a psicologia histórico-cultural. *Germinal: Marxismo e Educação em Debate*, 7(1), 26-43. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.9771/gmed.v7i1.12463>
- Saviani, D. (2017). Educação, Práxis e Emancipação Humana. *Revista Práxis e Hegemonia Popular*, 2(2), 5-20. Recuperado de <https://doi.org/10.36311/2526-1843.2017.v2n2.p5-20>
- Saviani, D. (2019). *Pedagogia histórico-crítica, quadragésimo ano: novas aproximações*. Campinas, SP: Autores Associados.
- Teixeira, L. A., Tozoni-Reis, M. F., & Talamoni, J. L. B. (2011). A teoria, a prática, o professor e a educação ambiental: algumas reflexões. *Olhar de Professor*, 14(2), 227-237. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.5212/OlharProfr.v.14i2.0001>
- Tozoni-Reis, M. F. C. (2007). Contribuições para uma pedagogia crítica na educação ambiental: reflexões teóricas. In C. F. B. Loureiro (Org.). *A questão ambiental no pensamento crítico: natureza, trabalho e educação* (pp. 177-221). Rio de Janeiro, RJ: Quartet.

Recebido em: 19.02.2022

Aceito em: 21.07.2022