

Vitruvian Cogitationes - RVC

O processo de ensino-aprendizagem de matemática em questão: perspectivas críticas

El proceso de enseñanza-aprendizaje de matemáticas en cuestión: perspectivas críticas

The mathematics teaching-learning process in question: critical perspectives

Guilherme Wagner

Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC; e-mail: guilherme.w@ufsc.br

 <https://orcid.org/0000-0003-1346-7980>

Resumo: Nesta pesquisa, procuramos analisar as convergências e divergências entre duas correntes críticas na Educação Matemática: a Educação Matemática Crítica (EMC) e a Pedagogia Histórico-Crítica (PHC), centrando-se nos processos de ensino-aprendizagem. Utilizamos a metodologia dos referenciais exemplares de Marx e Engels, adotamos Ole Skovsmose como referência para a EMC e Dermeval Saviani e Newton Duarte para a PHC. O estudo, de natureza bibliográfica, é assumido para compreender as concepções das teorias de forma positiva e estabelecer um diálogo crítico entre elas, visando compreender a gênese destas convergências e divergências analisadas. Desse modo, exploramos a influência da psicologia histórico-cultural, as aproximações entre a teoria da atividade e a tese de familiaridade, enfatizando as considerações didáticas para o ensino de matemática. Concluímos com as possíveis razões para as diferenças entre essas abordagens, tendo como principal resultado que suas diferenciações didático-pedagógicas emergem das diferenças de concepção de mundo das teorias.

Palavras-chave: Educação Matemática Crítica; Pedagogia Histórico-Crítica; ensino; aprendizagem.

Resumen: En esta investigación, el objetivo fue analizar las convergencias y divergencias entre dos corrientes críticas en Educación Matemática: la Educación Matemática Crítica (ECM) y la Pedagogía Histórico-Crítica (APS), centrándose en los procesos de enseñanza-aprendizaje. Utilizando la metodología de las referencias ejemplares de Marx y Engels, adoptamos a Ole Skovsmose como referencia para la EMC y a Dermeval Saviani y Newton Duarte para la APS. El estudio, de carácter bibliográfico, pretende comprender las concepciones de las teorías de manera positiva y establecer un diálogo crítico entre ellas, con el objetivo de comprender la génesis de estas convergencias y divergencias analizadas. De esta manera, exploramos la influencia de la psicología histórico-cultural, las similitudes entre la teoría de la actividad y la tesis de la familiaridad, enfatizando consideraciones didácticas para la enseñanza de las matemáticas. Concluimos con las posibles razones de las diferencias entre estos enfoques,

siendo el principal resultado que sus diferenciaciones didáctico-pedagógicas surgen de las diferencias en la concepción del mundo de las teorías.

Palabras-clave: Educación Matemática Crítica; Pedagogía Histórico-Crítica; enseñanza; aprendizaje.

Abstract: In this research, the objective was to analyze the convergences and divergences between two critical currents in Mathematics Education: Critical Mathematics Education (CME) and Historical-Critical Pedagogy (PHC), focusing on teaching-learning processes. Using the methodology of Marx and Engels' exemplary references, we adopted Ole Skovsmose as a reference for EMC and Dermeval Saviani and Newton Duarte for PHC. The study, of a bibliographic nature, is assumed to understand the conceptions of the theories in a positive way and establish a critical dialogue between them, aiming to understand the genesis of these convergences and divergences analyzed. In this way, we explore the influence of historical-cultural psychology, the similarities between activity theory and the familiarity thesis, emphasizing didactic considerations for teaching mathematics. We conclude with the possible reasons for the differences between these approaches, with the main result being that their didactic-pedagogical differentiations emerge from the differences in the theories' conception of the world.

Keywords: Critical Mathematics Education; Historical-Critical Pedagogy; teaching; learning.

1 INTRODUÇÃO

Nesta pesquisa, procuramos compreender as semelhanças e diferenças, convergências e divergências, de duas das principais correntes críticas no campo da Educação Matemática no que concerne aos processos de ensino-aprendizagem da matemática: a Educação Matemática Crítica (EMC) e a Pedagogia Histórico-Crítica. Para realizar este estudo bibliográfico, seguimos a metodologia dos referenciais exemplares de Marx e Engels (2001), optando por aqueles que representam o desenvolvimento mais avançado das teorias em análise. Assumimos Ole Skovsmose como referencial exemplar para a EMC e Dermeval Saviani e Newton Duarte para a Pedagogia Histórico-Crítica (PHC). Tanto Skovsmose quanto Saviani são “fundadores” de suas respectivas perspectivas, além dos três serem os mais citados no campo.

De cunho bibliográfico, na presente pesquisa buscamos expressar as concepções das teorias em sua forma positiva para então estabelecer um diálogo crítico entre elas intencionando encontrar possíveis respostas ou guias para pesquisas futuras e para a prática pedagógica de docentes de matemática. Apresentar de forma positiva suas posições quer dizer expor em sua dimensão imanente as posições teóricas e avanços alcançados ao longo de sua trajetória, por outro lado, isto não significa uma revisão sistemática precisamente por elencarmos os referenciais exemplares da teoria.

Em um primeiro momento discutimos as apropriações da psicologia histórico-cultural e as aproximações possíveis entre a teoria da atividade e a tese de familiaridade para a constituição dos cenários de investigação, este será o foco da primeira seção desse artigo. Na sequência enfatizamos considerações didáticas que as teorias constroem para o processo de ensino-aprendizagem buscando entender suas orientações pedagógicas e como estas se distanciam ou se aproximam entre si, assim como, buscando entender suas gênese teóricas. À guisa de uma conclusão, discutimos as possíveis razões para a gênese de suas diferenciações.

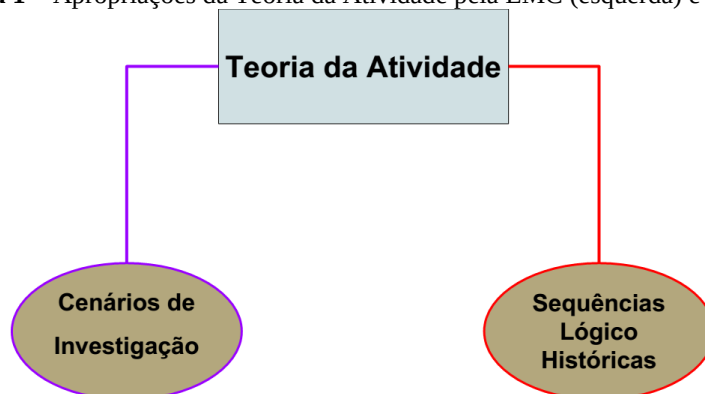
2 A PSICOLOGIA HISTÓRICO-CULTURAL

O valor da educação para a PHC reside na formação humana na medida em que esta promove a emancipação do ser humano. Emancipação, tomando como central a categoria da liberdade, consiste na possibilidade de escolha autônoma do sujeito em situações concretas que estejam de acordo com as suas aspirações. Isto é, a liberdade que vai do estômago à fantasia (Haddad e Pereira, 2013; Duarte, 2016b), que garanta tanto o sustento material quanto ideológico e espiritual. Para tanto, são criticadas as pedagogias e políticas educacionais chamadas de “aprender a aprender” em que não se socializa o saber historicamente acumulado, mas sim ensina-se ao estudante como lidar com as demandas da sociedade capitalista. Essa não socialização desses saberes não permite a compreensão das contradições da sociedade capitalista, de maneira que a emancipação do sujeito fica prejudicada.

Por sua vez, a compreensão dessas contradições passa pelo conhecimento teórico profundo que impacta a visão de mundo do estudante, de maneira que este possa ir além do senso comum rumo a uma consciência filosófica (Saviani, 2007). Essa discussão perpassará compreensões sobre o que é consciência e sobre o que é psiquismo de maneira que ultrapassa os limites da PHC e influencia também a EMC.

Tal concepção, explanada com mais cuidado abaixo, pode ser expressa na formulação de Leontiev (1978), chamada de Teoria da Atividade (TA), na qual o trabalho que tem como objetivo a humanização (trabalho educativo) se caracteriza enquanto uma atividade orientada conscientemente. Durante esse processo, além de criar os produtos de sua atividade, o sujeito também constrói seus conhecimentos em um processo unitário de significado e sentido. Significado sendo a assimilação da experiência humana genérica, e sentido como as motivações que se estabelecem com os fins durante o processo de humanização; este sentido é dito pessoal (Duarte, 2004). Como a assimilação das significações depende do sentido subjetivo, pode acarretar assimilações parciais, distorcidas, entre outras. Estes são os preceitos fundamentais da Teoria da Atividade, que consolidarão uma compreensão de que a consciência é a adjetivação de um psiquismo complexo (humano).

Figura 1 – Apropriações da Teoria da Atividade pela EMC (esquerda) e pela PHC (direita)



Fonte: Autores (2024).

A Teoria da Atividade será assimilada de formas diferentes pelas duas perspectivas, de um lado a PHC construirá uma compreensão de que o processo de ensino-aprendizagem necessita se vincular ao movimento lógico-histórico da matemática, enquanto a EMC fará uma assimilação crítica da Teoria da Atividade em conjunto com as teses de familiaridade produzindo propostas de cenários de investigação. Na EMC a Teoria da Atividade se constitui de forma implícita. A figura acima busca sintetizar essas apropriações. Diante destas colocações iniciais iniciamos pela discussão sobre psicologia histórico-cultural e a tese da familiaridade.

2.1 APROPRIAÇÕES DA PSICOLOGIA HISTÓRICO-CULTURAL E DA TEORIA DA ATIVIDADE PELA PHC

A apropriação da Psicologia Histórico-Cultural pela PHC necessita inicialmente de uma explicação enfática que, para tal perspectiva, a PHC é a única que articula a teoria da concepção vigotskiana com seus objetivos. Duarte (2003) trata de esclarecer que a concepção vigotskiana é nascida em berço revolucionário e com objetivos revolucionários, sendo identificado em Vygotski a defesa de uma passagem da consciência “em si” para uma consciência “para si” durante o desenvolvimento das funções psíquicas superiores. Isto é, a passagem de uma consciência do senso comum, fragmentária e espontaneísta para uma consciência filosófica dotada de intencionalidade (Saviani, 2007).

Tais articulações seriam possíveis, segundo Saviani (2007), a partir de atividades orientadas, de maneira que os signos que formam os sistemas de mediação fossem desenvolvidos no estudante, indo de uma escala menos desenvolvida para uma mais desenvolvida. O critério de desenvolvimento é pautado no grau de transformação da realidade natural em realidade humanizada (cultura), e não num sentido depreciativo no qual existe uma superioridade ideologicamente criada.

Assim, como a Teoria da Atividade procura explicar os meios pelos quais ocorre a humanização do sujeito quanto à formação e desenvolvimento do seu psiquismo, Skovsmose (2001) a aponta como uma teoria que pode auxiliar na produção de uma epistemologia vinculada ao desenvolvimento do conhecimento reflexivo, parte fundamental na formação de uma competência democrática.

Entretanto, esse conhecimento reflexivo se pauta também no estabelecimento de um ambiente democrático na escola e na sala de aula, vinculando-se assim ao aspecto da argumentação pedagógica da democratização (Skovsmose, 1999). Durante essa argumentação, a consolidação desses ambientes democráticos se utiliza da tese da familiaridade, embebida na filosofia wittgensteiniana, que afirma que a produção e o desenvolvimento da linguagem matemática se promulgarão a partir das familiaridades com a linguagem ordinária presente no contexto cultural ao qual estariam envoltos. Esse movimento distancia a Teoria da Atividade de Leontiev da concepção vigotskiana da linguagem e a aproxima das concepções wittgensteinianas de linguagem. Esse movimento procura responder as contradições inerentes nas tentativas de articular os dois argumentos de democratização apresentados em Skovsmose (2001), entretanto, não sucedem em resultados muito satisfatórios.

Duarte (2003), representante da PHC, fornece ferramentas para entender por que os resultados encontrados pela EMC não são satisfatórios nesse contexto de aproximação da TA com as teses da familiaridade de linguagens. Durante sua argumentação, explica que o distanciamento da Teoria da Atividade das concepções vigotskianas, feitas por correntes do “aprender a aprender”, ocorre devido a uma falta de compreensão dos fundamentos filosóficos e psicológicos da TA de Leontiev que estão diretamente vinculados à filosofia marxista, antagônica à filosofia wittgensteiniana (Duarte, 2015). Isto nos leva a necessidade de analisar com mais cuidado as imbricações entre a TA e a tese da familiaridade defendida por Skovsmose, objeto da próxima subseção.

2.2 A TEORIA DA ATIVIDADE E A TESE DA FAMILIARIDADE NA CONSTRUÇÃO DOS CENÁRIOS DE INVESTIGAÇÃO

Os cenários de investigação são, para a EMC, estratégias de ensino-aprendizagem que quebram as sequências didáticas baseadas nos paradigmas dos exercícios, em que se mantém uma aula expositiva com o professor na posição ativa e o aluno na posição passiva, e após essa

aula são indicadas listas de exercícios enormes para resolução e fixação do que foi exposto anteriormente. Tais exercícios são, em geral, desenvolvidos de maneira que não sejam permitidas dúvidas, incertezas ou inconsistências. Até mesmo os exercícios que procuram tratar de aspectos da realidade são construídos de tal maneira, na qual não são permitidos questionamentos do estudante sobre a construção desses exercícios que procuram modelar situações realísticas¹ ou fictícias.

Para a EMC existe o interesse de criticar a matemática, mais especificamente seus usos, de maneira que seja compreendida que ela não é boa nem ruim, muito menos dotada de neutralidade (Skovsmose, 1999). Nesse sentido, o paradigma do exercício, por não permitir aberturas para incertezas, inconsistências realísticas, acaba promovendo e reforçando a ideologia da certeza. É necessário que se possa refletir sobre a matemática, de maneira que ocorra uma alfabetização matemática.

O uso dos cenários de investigação, como forma de se contrapor ao paradigma do exercício, é proposto por Skovsmose (2000) de maneira que seja propiciado aos estudantes um ambiente de investigação. A sequência didática se constitui de um passo inicial que pode ser entendido como um convite do professor aos estudantes, em geral, baseado em um exemplo inicial. Todo o processo que se segue dependerá de como os estudantes reagirão ao convite do professor, se o aceitam ou não, isto é, o controle do processo está nas mãos dos estudantes. Esse exemplo inicial é constituído em um convite que procura evidenciar algumas generalidades e incentivar nos estudantes o interesse por questionar sobre outras generalidades e suas possibilidades. Suponhamos que o professor, orientando o processo, tenha apresentado eventos T1, T2, T3 e questione se esses eventos têm algumas características em comum, ao mesmo tempo que, caso o estudante tenha aceitado o convite, poderá questionar “Professor, e se ocorresse P ou Q, por exemplo?”.

O processo está sob controle dos estudantes, entretanto, é orientado pelo professor que poderá propor diferentes sistemas de referências para o que está propondo enquanto atividade investigativa, por exemplo, as frações podem ser introduzidas por um sistema de referência realístico baseado em uma pizza dividida em pedaços, ao mesmo tempo que podem ser introduzidas por um sistema referencial baseado no seu conceito matemático. Esse sistema dependerá do significado que o professor quer que seja assimilado pelos estudantes, ao mesmo tempo que dependerá de ter seu convite aceito por eles, e essa aceitação será influenciada pela motivação desses mesmos estudantes no momento, visto que podem estar com outras prioridades.

Existem três diferentes sistemas de referências indicados por Skovsmose (2000) que, combinados às duas propostas de sequências didáticas - do paradigma do exercício e dos cenários para investigação -, promoverão a existência de seis ambientes de aprendizagem, conforme apresentado na Tabela 1 a seguir.

Tabela 1 – Ambientes de Aprendizagem

	Exercícios	Cenário para Investigação
<i>Referências à matemática pura</i>	(1)	(2)
<i>Referências à semi-realidade</i>	(3)	(4)
<i>Referências à realidade</i>	(5)	(6)

Fonte: Skovsmose (2000, p. 8).

O campo (1) se refere às práticas de exercícios estabelecidos internamente à “matemática pura”, como a resolução de equação algébrica. O campo (3) se refere a produção de uma semi-realidade de maneira que esta possa contribuir para a assimilação de algoritmos,

¹ Uma situação realística se refere àquelas em que não concentra na matemática pura (Skovsmose, 2000).

técnicas e conceitos matemáticos. São os usuais exercícios de maçãs, laranjas e “Pedrinhos” em que procuram evitar que o contrato estabelecido seja quebrado, isto é, para que perguntas que destoam das informações contidas nos exercícios sejam evitadas dado o fato de, na concepção do paradigma dos exercícios, atrapalhar o andamento da aula de matemática. O campo (5) já se refere ao uso de informações da própria realidade para operacionalizar e aplicar conceitos matemáticos, sendo um exemplo usual os gráficos de séries temporais de aspectos populacionais para compreensão da construção e leitura de gráficos.

O campo (2) se difere do campo (1), pois as atividades orientadas pelo professor não se constituem em exercícios propostos e sequenciais, mas sim em questionamentos e estabelecimento de uma investigação para generalidades de eventos dentro do campo dos números, tabelas, figuras geométricas, entre outros, por exemplo, utilizando casos particulares de triângulos e perceber que sua área é dada sempre como sendo a metade da área do retângulo de lados iguais à sua base e altura referente a mesma base.

O campo (4) se difere do campo (3), pois não se trata de usar a semi-realidade para criar exercícios bem estabelecidos dentro dos contratos didáticos entre aluno e professor, mas se trata de um campo para o desenvolvimento de estratégias, investigações e usos da matemática. Skovsmose (2000) propõe uma corrida de cavalos na qual a sala de aula poderá se organizar em grupos de apostadores, em corredores, em controladores da corrida e conseqüentemente dos dados, isto é, cria-se um ambiente de semi-realidade caótico no qual o que está para acontecer é incerto, entretanto, com uma vastidão de aspectos que os estudantes poderão conhecer e assimilar durante o processo de construção e ação desse ambiente de semi-realidade, como cálculo de probabilidades, noções de matemática financeira, noções de distância, entre outros.

O campo (6) procura estabelecer uma conexão com a realidade, procurando resolver algum problema desta ou consolidando informações sobre ela. Por exemplo, a atual situação de crise econômica e política midiaticamente enfatizada poderá ser um campo de análise da realidade por parte dos estudantes, que poderão utilizar de diversos conhecimentos matemáticos do tratamento da informação para mapear a situação econômica e política de sua comunidade ou bairro e a partir dela discutir os usos desses modelos, se eles refletem a realidade, de que maneira as pessoas podem ser influenciadas por esses modelos caso sejam mal estruturados e mal propagados, assim como poderão investigar as implicações econômicas da PEC 55/2016 do Teto de Gastos no Senado a partir de modelos matemáticos. Esse ambiente de aprendizagem acaba por descaracterizar a ideologia da certeza visto que afirma a não existência de somente uma resposta correta e indica que a matemática não é, necessariamente, aquela que oferece os melhores argumentos.

Nesse sentido que, durante todo o processo, estão presentes os dois argumentos da democratização, ao mesmo tempo que a Teoria da Atividade é usada para tratar das orientações e significados que os estudantes terão referentes ao conteúdo matemático envolvido no processo de ensino-aprendizagem. Os dois argumentos da democratização se referem ao argumento social e o pedagógico (Skovsmose, 2001; Wagner, 2024), onde o primeiro defende a necessidade de compreender matemática para a construção democrática da sociedade e o segundo defende que esta democracia deve iniciar nos processos pedagógicos da próxima sala de aula de matemática. Além disso, a tese da familiaridade é promulgada durante a liberdade dos estudantes em procurarem e investigarem generalizações matemáticas a partir de aspectos fictícios ou reais vinculados ao contexto cultural que se faz presente.

Entretanto, esses processos de orientação presentes em escolhas de problemas, conteúdos e construção dos convites pelos professores para os estudantes não são tão simples de serem compreendidos e estabelecidos. Nesse sentido, Skovsmose (2000) indica algumas instruções para a escolha do problema a ser resolvido ou analisado:

1. Os estudantes devem ser capazes de mensurar a importância do problema, isto é, ele deve ser dotado de motivação subjetiva (sentido).
2. Ele deve estar relacionado a processos importantes da sociedade e/ou da sua comunidade.
3. De alguma maneira o engajamento na resolução desse problema deve acarretar posteriormente em uma prática social do estudante para além da escola e da sala de aula.

Ao mesmo tempo, também são propostas questões de orientação para o estabelecimento de um conhecimento reflexivo frente ao conhecimento matemático assimilado ou em processo de assimilação. Para isso são estipulados, por Skovsmose (2001), alguns pequenos passos:

1. Refletir sobre os processos matemáticos usados na resolução de problemas: “Será que utilizamos os algoritmos corretamente?”, “Existem maneiras diferentes de efetuar esses cálculos?”.
2. Refletir sobre os resultados encontrados: “Os resultados que encontramos descrevem a realidade?”, “Eles podem ser usados para outros casos?”.
3. Refletir sobre as generalidades dos métodos formais para a resolução de todos os problemas: “É correto usar a matemática para tentar resolver todos os problemas?”, “Poderíamos encontrar a solução sem a matemática?”.
4. Refletir sobre como os usos desses modelos influenciam nossa visão de mundo: “De que maneira os modelos matemáticos influenciam as minhas opiniões, as minhas maneiras de ver o mundo?”.

A PHC entende e interpreta a TA de forma diversa da tese da familiaridade e enfatiza que os aspectos didáticos da matemática devem ser focalizados no movimento lógico-histórico do conteúdo matemático buscando superar o pensamento empírico ao qual a tese da familiaridade parece estar condicionada.

3 A RELAÇÃO ENTRE O LÓGICO E O HISTÓRICO NA MATEMÁTICA PARA A PHC: ASPECTOS DIDÁTICOS

O critério, na perspectiva da PHC, para definir a veracidade de uma teoria, assim como para apreender sua dinâmica, parte de um pressuposto crítico advindo do método marxista que é um método essencialmente histórico. Neste, a prática social é o ponto de início e de chegada para as análises, elaborações e verificações da PHC. É nesta perspectiva que o ensino da matemática deve procurar relacionar o lógico e o histórico.

Cotidianamente o estudante terá acesso à matemática de maneira sincrética, amorfa, não sistematizada, enquanto o ensino da matemática constitui em promulgar ao aluno a complementação dessa matemática cotidiana, isto é, desenvolver o conhecimento matemático que ele não sabe e necessita saber. Dentro dessa abordagem é preciso diferenciar que o conhecimento matemático cotidiano adquirido pelos estudantes é um conhecimento “em si”, de maneira que seus usos cotidianos são desprovidos de consciência objetiva e prática, são alienados e, o processo de ensino-aprendizagem deverá possibilitar que esse conhecimento matemático passe para o aspecto do “para si”, de maneira que saiba participar de um processo objetivamente elaborado em sua mente. Melhor dizendo, com a assimilação do conhecimento matemático historicamente consolidado, o educando passará a fazer parte de um movimento intencional e objetivo da evolução da matemática enquanto conhecimento científico e enquanto parte da prática cotidiana (Giardinetto, 1999).

No entanto, quando se trata de afirmar a importância da história para a assimilação dessa evolução da matemática e, assim, para a compreensão da prática objetiva desse conhecimento na transformação social, seja da própria matemática, seja do cotidiano envolto de mediações

providas pela matemática, não se trata de contar a história da matemática, mas sim de promover a esses educandos que eles percorram o caminho evolutivo da matemática sistematizada, assimilando-o em um conhecimento “para si”, ou seja, situando-o com relação ao que aprendem (produto de seu trabalho), como aprendem (atividade de trabalho), com quem mais aprendem (com os outros integrantes do gênero humano) e como isso é parte de um aprendizado humanizador (como parte do gênero humano). Nesse sentido, mais que um conhecimento “em si” de uso espontâneo, como promulgam as pedagogias do “aprender a aprender” e superando o saber-usar da pedagogia tradicional, refere-se a compreender conscientemente os caminhos objetivamente traçados pela humanidade até a sistematização do que está dado (Duarte, 2008).

Figura 2 – O vínculo das Sequências Lógico-Históricas



PEDAGOGIA HISTÓRICO-CRÍTICA

Fonte: Autores (2024).

Em síntese a PHC advoga que as orientações didáticas são vinculadas a uma estratégia socialista de sociedade (concepção de mundo) de forma a promover uma criticidade educacional (desenvolvimento do pensamento filosófico) tomando como central os processos de contradição da alienação/humanização (Figura 2). Estas relações serão destrinchadas nos próximos parágrafos.

A problemática que serve de ponto inicial para o tratamento entre o lógico e o histórico no ensino da matemática se refere à própria constituição da matemática enquanto campo do saber sistematizado, acumulado e compreendido, da matemática enquanto campo investigativo com problemas, perguntas, hipóteses e teses. A primeira se refere à sequência lógica da matemática construída passo por passo, de maneira que não se dá o passo seguinte sem justificá-lo com os passos anteriores. A segunda se refere a como essa sequência lógica da matemática foi consolidada e sistematizada ao longo do tempo, a partir das diferentes tentativas de formalizações e técnicas de demonstrações. Nesse sentido, percebemos que a sequência lógica difere da sequência histórica da matemática, pois a segunda se dava por processos diferentes de como ela está consolidada hoje (Duarte, 1987).

Para tanto, o ensino da matemática deveria percorrer suas sequências lógicas baseadas em suas relações abstratas ou deveria seguir a trajetória do desenvolvimento histórico da matemática? Evidentemente que a resposta é negativa para ambas as perguntas, caso contrário, não estaríamos discutindo isso. As sequências lógicas não devem ser seguidas dogmaticamente,

pois descolam os conhecimentos matemáticos do gênero humano e de sua história, alienando-os frente ao produto de sua atividade intelectual, ao mesmo tempo que a compreensão histórica do desenvolvimento lógico da matemática ocasiona uma compreensão mais aprofundada da própria matemática. Ainda, a sequência histórica da matemática não deve ser seguida piamente, pois durante o desenvolvimento dela muitos conhecimentos foram secundarizados de forma que não se constituem como fundamentais para a assimilação do saber matemático hoje (Duarte, 1987).

Assim, Duarte (1987) defende relacionar a sequência lógica com a sequência histórica da matemática, e a PHC defende que essa relação seja feita de maneira dialética. Ora, de fato, não há sentido em nos determos a todos os fatos históricos durante o desenvolvimento da matemática, pois sempre existirão novos fatos a serem descobertos e catalogados. Dessa maneira, a relação dialética do lógico com o histórico não se refere a descrever e percorrer todos os ziguezagues dados pela matemática ao longo de seu desenvolvimento. Duarte (1987) explica que é necessário diferenciar os antecedentes cronológicos dos antecedentes históricos no desenvolvimento da matemática. Os antecedentes cronológicos são todos os ziguezagues dados pela humanidade na produção do saber matemático, enquanto os antecedentes históricos apresentam estreitas relações lógicas com o saber matemático atual, diferenciando-se dos acontecimentos históricos factuais e meramente acidentais, podendo por muitas vezes não se apresentar em ordem cronológica. Isto é, relacionar o lógico com o histórico no ensino da matemática se refere a sequenciar historicamente o desenvolvimento lógico fundamental para as relações lógicas da matemática atualmente, de maneira que a história não seja uma metodologia para a sequência de ensino da matemática, mas sim um **fundamento** para o ensino da matemática (Giardinetto, 1994).

Entretanto, de que maneira podemos identificar esses elementos históricos que se diferenciam dos meramente acidentais e que servem de fundamento para o ensino da matemática? Duarte (1987) especifica que a única maneira de compreender logicamente os antecedentes históricos é compreendendo a estrutura lógica do conhecimento matemático atualmente sistematizado, isto é, somente podemos entender a sequência lógica e histórica de um conhecimento matemático quando já compreendemos sua estruturação lógica na sua forma madura. É, portanto, na lógica da matemática mais desenvolvida que encontramos elementos que permitirão encontrar os antecedentes históricos mais importantes para compreender as etapas de seu desenvolvimento.

Assim, a elaboração de uma sequência lógico-histórica do ensino da matemática constitui-se em uma forma de articular logicamente o conhecimento matemático durante seu desenvolvimento histórico. Duarte (1987) estabelece etapas para a elaboração dessas sequências:

- a) Analisar a estrutura lógica do conteúdo a ser ensinado. Essa análise fornecerá os pontos de referência para selecionar os dados da história de desenvolvimento desse conteúdo, os antecedentes históricos (e não meramente cronológicos).
- b) Com base na análise do item anterior, selecionar, da bibliografia disponível, os antecedentes históricos, isto é, as etapas essenciais da evolução daquele conteúdo.
- c) Elaborar uma sequência lógico-histórica da evolução daquele conteúdo e tendo o conteúdo na sua etapa mais desenvolvida como ponto de referência. Verificar se a sequência elaborada realmente é uma sequência lógico-histórica, isto é, se é a sequência mais lógica da gênese daquele conteúdo.
- d) Para que essa sequência se efetive enquanto sequência de ensino-aprendizagem é necessário verificar em que ponto dessa sequência está o conhecimento dos

educandos. Muitas vezes eles já superaram algumas etapas, mas de uma maneira precária conhecem elementos isolados de etapas posteriores, sem ter ainda passado pelas etapas precedentes. Muitas vezes essa verificação se dá ao longo do desenvolvimento da própria sequência com os educandos, quando se vai detalhando mais certos passos e acelerando outros.

Tais sequências se enquadram em um processo didático estabelecido pela PHC que pode ser sequenciado por cinco passos² (Gasparin, 2002): 1) a prática social inicial; 2) a problematização; 3) a instrumentalização; 4) a catarse; e, 5) a prática social final. Observemos que tanto o ponto de chegada quanto o ponto de saída referem-se às práticas sociais dos estudantes.

A prática social inicial é o nível de desenvolvimento atual do educando, tendo como ponto de partida os conhecimentos prévios dos educandos sobre o conteúdo e o cotidiano, e do conhecimento do professor sobre o que conhecem os estudantes. É o levantamento dos conhecimentos matemáticos que os estudantes têm, suas impressões, os significados sincréticos e espontâneos. É nesse momento que o professor poderá, de maneira transversal, abordar temáticas político-sociais. A transversalidade se refere ao conceito de temas transversais, considerados temas fundamentais (ética, moral, meio ambiente, pluralidade, sexualidade, trabalho e consumo) para a formação do estudante. As áreas curriculares, isto é, os conhecimentos clássicos, devem girar em torno desses temas:

[que foram] tomados como fios condutores dos trabalhos da aula, as matérias curriculares girarão em torno deles; dessa forma, transformar-se-ão em valiosos instrumentos que permitirão desenvolver uma série de atividades que, por sua vez, levarão a novos conhecimentos, a propor e resolver problemas, a interações e respostas, em relação às finalidades para as quais apontam os temas transversais (Busquets, 2001, p. 53).

Por outro lado, esses temas transversais devem se vincular também a questões político-sociais, pois são temáticas importantes para a sociedade brasileira que “interrogam sobre a vida humana, sobre a realidade que está sendo construída e que demandam não só transformações sociais, como também, atitudes pessoais” (Bovo, 2005, p. 3).

A problematização, por sua vez, consiste na explicação e discussão dos principais problemas postos pela prática social inicial. É o momento em que se busca dar sentido ao conteúdo escolar que se quer assimilar, de maneira que sejam feitas perguntas problematizadoras que levem em conta as dimensões científicas, históricas, culturais, etc. Nessa etapa deverão ser feitos questionamentos que procurem evidenciar o caráter cotidiano do saber matemático escolar.

Quanto à instrumentalização, esta é a etapa em que os estudantes e o professor deverão procurar responder, utilizando-se das ferramentas matemáticas e dos conhecimentos científicos, as perguntas problematizadoras feitas anteriormente. Nessa etapa os esforços dos estudantes e do professor estarão voltados para a aprendizagem. Utilizando toda mediação pedagógica existente, buscarão assimilar o conteúdo matemático em sua forma mais abstrata comparando-o com o cotidiano.

Em relação à catarse, esta é a etapa mais importante do processo de ensino-aprendizagem, pois nela se expressa uma nova forma elaborada de entender a teoria e a prática

² Atualmente existem críticas a essa concepção da didática para a PHC advindas do próprio campo da PHC. Entretanto, a obra de Gasparin (2002) se mantém ainda razoavelmente hegemônica.

social de modo que, por meio da síntese mental, o educando manifesta uma nova postura frente ao mundo, unindo o cotidiano ao científico em uma nova totalidade de pensamento. É nesse momento que o estudante perceberá que está em um estágio mais desenvolvido daquele que conhece.

Por fim, a prática social final é a zona de desenvolvimento final do educando durante o processo de ensino-aprendizagem desencadeado pelos objetivos a serem alcançados na prática social inicial. Aqui, espera-se que o educando seja capaz de assumir novas posturas, novas práticas e atitudes com relação ao cotidiano, é nesse momento que se espera que a ação do educando extrapole o espaço escolar e possa afetar a comunidade.

Considerando o diálogo crítico entre as duas perspectivas sobre suas orientações didáticas para o ensino-aprendizagem da matemática na sequência pretendemos na próxima seção elencar indícios de onde as divergências são geradas e as razões pelas quais em outros pontos há convergências. Para essa análise explanatória partimos das concepções de mundo das duas perspectivas.

4 A UNIDADE ENTRE EDUCAÇÃO E FORMA NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: CONCEPÇÕES DE MUNDO DA EMC E A PHC

O objetivo desta seção é de investigar as relações entre as formas e os conteúdos de cada uma das perspectivas especificando suas ligações com suas concepções de mundo. Concepção de mundo é entendida, no escopo deste trabalho, como sendo a concepção que uma teoria social tem sobre a sociedade, sobre as relações entre sociedade e natureza, sobre as relações sociais, sobre a vida humana e o que é ser humano, sobre o que é conhecimento, etc. Concepção de mundo é, assim, uma forma de enxergar, interpretar e transformar o mundo, entretanto, ela não é necessariamente dotada de esclarecimento sobre si mesma, isto é, certas concepções podem ser assimiladas e adotadas pelos sujeitos devido a fortes motivações afetivas e de crença, como é o caso dos mais diversos preconceitos. Apesar de, por vezes, tomar caráter individual, ela também é coletiva, dotada de características singulares de cada indivíduo assim como de aspectos coletivos que podem ir de uma pequena comunidade até todo o gênero humano (Lukács, 2012; 2013). Segundo Duarte (2015), quanto mais desenvolvida está no indivíduo a consciência “para si”, mais suas concepções de mundo estarão vinculadas a todo o gênero humano.

Essa investigação se justifica considerando que as duas teorias se posicionam no campo da crítica, determinando que a educação sofre influências e condicionamentos sociais, assim como rejeitam a neutralidade e, para tanto, seus interesses e produções teórico-práticas são dotadas de intencionalidade, isto é, dotadas de uma concepção de mundo. No trato das perspectivas que investigamos, tais concepções determinam as teorias pedagógicas que as direcionam.

A concepção de mundo da PHC é dada pelo materialismo histórico-dialético ligado à visão de que é possível no presente e no futuro a construção de outra sociedade, uma sociedade comunista. Essa concepção de mundo estabelece então um compromisso político com a sociedade e com o mundo voltado para uma transformação vinculada à emancipação da classe trabalhadora (Duarte, 2015; 2016a).

A concepção de mundo da EMC, por outro lado, se estabelece enquanto compromisso político com a manutenção e defesa da democracia conquistada pela humanidade após a Segunda Guerra Mundial, sintetizada em seu mote “que Auschwitz nunca se repita” (Adorno, 1995). Essa concepção de mundo consolida a interpretação da EMC, que considera como tarefa da alfabetização matemática proporcionar e desenvolver as competências democráticas voltadas para as resoluções das crises internas da sociedade atual, ou seja, o interesse da EMC,

apesar de progressista, é conservador³. Apesar de suas influências frankfurtianas⁴, de cunho marxista, a EMC adota enquanto concepção de mundo o viés wittgensteiniano, em que os limites do mundo são os limites da linguagem e, para tanto, a própria concepção de mundo se vincula à necessidade de aumentar as jaulas impostas pela nossa linguagem, e tudo fora disso, isto é, aquilo que não pode ser respondido pelas linguagens, apesar de seu sentido em determinada forma ser conhecido (como perguntas do tipo “O que é a vida?”, “O que é o conhecimento?”), não interessa. A passagem que segue elucida essa interpretação:

A dúvida, pois, só existe onde existe uma questão, uma questão apenas onde existe uma resposta, e esta somente onde algo pode ser dito. Sentimos que, mesmo que todas as possíveis questões científicas fossem respondidas, nossos problemas vitais não teriam sido tocados. Sem dúvida não cabe mais pergunta alguma, e esta é precisamente a resposta. Observa-se a solução dos problemas da vida no desaparecimento desses problemas. (Esta não é a razão por que os homens, para os quais o sentido da vida se tornou claro depois de um longo duvidar, não podem mais dizer em que consiste esse sentido?). Existe com certeza o indizível. Isso se mostra, é o místico. O método correto em filosofia seria propriamente: nada dizer a não ser o que pode ser dito, isto é, proposições das ciências naturais – algo, portanto, que nada tem a ver com a filosofia; e sempre que alguém quisesse dizer algo a respeito da metafísica, demonstrar-lhe que não conferiu denotação a certos signos de suas proposições. [...] *O que não se pode falar, deve-se calar* (Wittgenstein, 1968, p. 128-129, grifo próprio).

Em outras palavras, na concepção wittgensteiniana, adotada pela EMC, frente às concepções de mundo, devemos nos calar, de maneira que os conhecimentos científicos deveriam ser voltados para os avanços dos processos produtivos, enquanto o papel da filosofia se resumiria a garantir que os processos lógico-formais estivessem sendo cumpridos. Para tanto, não haveria espaço dentro de tal perspectiva em refletir sobre para onde caminha a humanidade, o que é a humanidade, o que ela tem feito.

O vínculo dessas concepções de mundo com o conteúdo (saberes artísticos, filosóficos e científicos) e a forma (de ensinar) da Educação Matemática se estabelece quando as diferentes concepções de mundo se digladiam, em disputas conflitantes e contraditórias, sobre quais conteúdos deverão ser ensinados na escola. Entretanto, o conteúdo matemático tal como é visto por um matemático não é aquele que deverá ser assimilado pelo educando, para isso o conteúdo matemático deverá se tornar em matemática escolar (Duarte, 2016a). Esse processo de consolidação do conteúdo matemático escolar deverá estar interligado ao processo de organização e sistematização dos processos de ensino-aprendizagem para a sua assimilação. Isto é, a partir de determinada concepção de mundo é estabelecida uma relação entre o conhecimento matemático, os conteúdos escolares (matemáticos) e as suas formas de ensinar, de maneira que pensar os conteúdos é pensar as formas e pensar as formas é pensar os conteúdos (Duarte, 2015; 2016a).

Quando discutimos o argumento social da democratização na formação de uma competência democrática, tendo a alfabetização matemática papel fundamental, se estabeleceu que as formas de ensinar deveriam ser voltadas para o combate à ideologia da certeza (Skovsmose, 1999). Essas formas de estabelecer um problema inicial, problematizá-lo (a fim de lhe dar significado), matematizá-lo e, então, a partir dele refletir sobre o que foi feito, sobre os resultados e sobre a própria matemática procurando transformar as formas como o educando compreende a sociedade e a matemática, muito se assemelham aos processos didáticos da PHC.

³ Conservador se comparado à PHC.

⁴ Escola de Frankfurt que concebeu a Teoria da Crítica da sociedade tendo influenciado a Educação Crítica.

Nesse sentido, as duas perspectivas se aproximam, visto que estabelecem que suas formas de ensinar devem vincular o conteúdo matemático com a sociedade e o contexto do educando. Estas aproximações eram esperadas, tendo em vista que as duas perspectivas se apropriam da TA, apesar de a vincularem, cada qual, a duas concepções de linguagem diferentes, uma à concepção vigotskiana e outra à concepção wittgensteiniana. Tal diferenciação acarretará, em aspectos específicos, um afastamento entre as duas perspectivas.

Para a PHC, que toma como papel fundamental dos processos de ensino-aprendizagem a humanização do educando, dessa maneira combatendo sua alienação com relação às práticas sociais da matemática, a história toma parte central na elaboração das sequências didáticas, visto que o conhecimento histórico da ciência matemática é fundamental para que o educando se identifique com a história da humanidade (Duarte, 2015). Enquanto isso, a EMC não enfoca o caráter histórico da matemática no desenvolvimento de suas atividades de ensino-aprendizagem. Tal diferenciação ocorre devido à divergência entre suas concepções de mundo.

Para a PHC é fundamental ao educando que ele se identifique com o gênero humano para que possa ascender à consciência filosófica, momento esse em que passará a se identificar com sua classe e tomar uma postura transformadora e, dependendo da materialidade, revolucionária frente ao mundo (Saviani, 2007; Duarte, 2016a). Conquanto, para a EMC o fundamental na alfabetização matemática é seu vínculo com a sociedade atual, a sociedade da informação fortemente influenciada e dominada pelas Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC's), de maneira que o estudante se mostre capaz de responder às demandas atuais: seus problemas, suas crises, etc. (Skovsmose, 1999).

Por outro lado, quando tomamos referencialmente o argumento pedagógico da democratização para a alfabetização matemática, tem-se um total afastamento entre as formas, que acarretará também em um afastamento sobre o conteúdo (currículo escolar da matemática). Nesse argumento, a EMC adotará a tese da familiaridade e se apropriará da concepção etnomatemática, cujo resultado é uma forma de ensinar que se baseia no estabelecimento de uma relação democrática e dialógica em sala de aula, como analisado nas seções anteriores. Para tanto, o controle do processo de ensino-aprendizagem estará nas mãos dos educandos, assim como o que se quer ser aprendido. Nesse processo, o que se quer desenvolver é a capacidade do estudante de investigar e aprender, estabelecendo que o contexto cultural, no qual o educando esteja inserido, dite o conteúdo e o currículo de matemática a ser assimilado. Aqui o currículo e a forma de ensinar flexibilizam-se quase em sua totalidade. Ora, essa posição é diametralmente oposta à PHC.

Para a PHC o papel da escola é de socialização do saber historicamente acumulado e, nesse sentido, é necessário, adotando a história da matemática enquanto fundamento, separar o secundário do que é primordial em matemática, para então construir o currículo da matemática escolar. Esse saber matemático que será escolarizado será chamado de saber clássico: “O clássico é aquilo que se firmou como fundamental, como essencial. Pode, pois, se constituir num critério útil para a seleção dos conteúdos do trabalho pedagógico” (Saviani, 2008, p. 14). Isto é, o clássico é aquilo que sobreviveu e se estabeleceu durante as depurações dos processos lógico-históricos. Em matemática, são clássicos os campos numéricos, a álgebra, a geometria, a trigonometria, a análise combinatória, enfim, os conteúdos matemáticos que hoje compõem a grade curricular de Matemática nos anos escolares. São conhecimentos fundamentais, pois sem eles não teríamos desenvolvido toda a ciência e tecnologia as quais detêm o gênero humano. Observemos que para o argumento da EMC é dado enfoque na constituição atual das TDIC's como signifiante do caráter fundamental da matemática, enquanto para a PHC o caráter fundamental se concentra no desenvolvimento histórico.

O critério para estabelecer o que é clássico em matemática é o fio da universalização desse conhecimento de maneira que sejam evidenciadas as contradições presentes nos

processos de desenvolvimento histórico do conhecimento matemático (Duarte, 1987). Para fins de exemplificação, tomaremos o sistema numérico posicional hindu-arábico. Entre as simplificações históricas decorrentes da explicação da adoção desse sistema, se encontram os argumentos de que ele seria o mais eficiente para as operações de cálculo, sendo que existe um método mais eficiente chamado de soroban⁵, ou seja, se consideramos a eficácia como critério, este deveria ter se tornado o processo universal de operação e cálculos.

Conforme explica Giardinetto (2010), a adoção desse sistema se deu muito mais devido a uma disputa entre a Igreja e a classe burguesa durante os períodos revolucionários que sucederam na hegemonia burguesa em toda a Europa. Existia nesse período um sistema de operações baseado nos números romanos e ábacos, dominado pela Igreja que detinha o monopólio desse conhecimento e, o sistema hindu-arábico de algarismos, que a burguesia necessitava democratizar para derrubar o domínio do clero sobre o conhecimento matemático, de maneira que o domínio deste pela burguesia alienasse as camadas populares frente ao conhecimento matemático. Este era o que se chamava de aspecto alienante do processo de depuração do sistema numérico posicional hindu-arábico. Ao mesmo tempo, acompanhava ao processo de alienação um processo de humanização (Duarte, 2016). O caráter de humanização na depuração desse conhecimento matemático em questão se concentra na sua maior abstração, considerando que não se necessitava mais o manuseio de objetos concretos para as operações, ou seja, o desenvolvimento da própria matemática necessita ser entendido como parte do desenvolvimento histórico do gênero humano.

Além disso, como a PHC toma como critério para estabelecimento do saber matemático a ser escolarizado o fio histórico da universalização desse conhecimento, existirá uma divergência dessa perspectiva com a Etnomatemática. Para esta, é necessário que se investigue as diferentes manifestações matemáticas nas diferentes culturas, de maneira que se possa transpassar ao educando o controle do processo educativo relacionando-o com seu próprio contexto cultural, ao mesmo tempo que lhe ensine a tolerar as diferentes culturas, criticando a existência de uma cultura universal. A divergência já se toma sobre a própria concepção de cultura. Para a PHC, cultura é tudo o que é produzido pelo ser humano e não é dado de maneira espontânea na natureza enquanto para a Etnomatemática, cultura converge para um conjunto de hábitos, atitudes, opiniões, posturas, etc., que não são de caráter universal (Giardinetto, 1994; 1999).

A Etnomatemática, de teor liberal multicultural⁶, defende preceitos de cristalização e tolerância das diferentes culturas, rejeitando a existência de um fio de universalidade e do clássico, vinculando a educação matemática a uma forma sincrética e espontânea, voltada para o desenvolvimento de competências ao invés do conhecimento clássico que possibilita o estabelecimento de um vínculo entre o educando e o fio universal do gênero humano. Tal proposta pode ser constatada pelo seguinte trecho de D'Ambrosio (2021, p. 44): “proponho é orientar o currículo matemático para a criatividade, para a curiosidade e para crítica e questionamento permanente”. Duarte (2001) nomeia estas manifestações, de pedagogias do “aprender a aprender”, considerando que são apropriações neoliberais e multiculturais das concepções vigotskianas. Mais do que isso, Saviani (2008a) evidencia que tais pedagogias se

⁵ O soroban é um ábaco oriental. Na chegada do sistema hindu-arábico ao oriente este não pode substituir o soroban, visto que a eficiência do soroban para as necessidades de cálculos diários era maior que do sistema hindu-arábico (Giardinetto, 2010). Ver “Advanced Abacus - Japanese Theory and Practice” de Takashi Kojima, publicado em 1963.

⁶ Tal teor liberal é encontrado nas obras de Ubiratan D'Ambrosio. Essa teoria surge de uma interpretação liberal do multiculturalismo na pedagogia, conforme Da Silva (2005). A distinção que faço é devido à existência de obras etnomatemáticas vinculadas a um teor crítico do liberalismo, podendo ser foucaultianas ou marxistas, como exemplos, existem os trabalhos de Knijnick (2006) com o MST.

travestem de novo e de progressistas, fazendo crítica à pedagogia tradicional, entretanto, em verdade servem apenas aos interesses dos dominantes, pois rebaixam o teor cultural, na concepção marxista, do processo de escolarização, impedindo o desenvolvimento de outra concepção de mundo.

Assim, é evidente que para a PHC existe uma cultura universal, visto que ela é a produção da humanidade, portanto, a matemática escolar é vista como um legado do processo histórico de formação e desenvolvimento do gênero humano. Com relação às diferentes matemáticas estabelecidas pelas diferentes culturas, defendida pela Etnomatemática, Giardinetto (2012, p. 205) afirma que:

Buscar caracterizar a diversidade da produção da matemática em contextos sociais específicos com o intuito de resgatar matemáticas até então esquecidas revela um pensar que não promove a relação entre produção e sistematização da matemática frente à matemática escolar. Muitas vezes, tais formas esquecidas retratam aspectos já incorporados à forma mais desenvolvida, outras vezes, revelam curiosas lógicas desconexas da forma escolar constituída.

Além disso, para a PHC, a mundialização do capital impede a existência de sociedades humanas igualmente estruturadas, isoladamente, com suas próprias dinâmicas de desenvolvimento histórico, assim, contrapor a matemática ocidental a outra matemática se torna impossível. Indo além, Giardinetto (2012, p. 206) acusa, com termos amenizadores, a Etnomatemática de irresponsável com a socialização do saber matemático fundamental para o desenvolvimento humano ao afirmar que:

[...] justificar a ideia de respeito à cultura local como reação a dita imposição da matemática ocidental, denota um processo que em vez de garantir o acesso àquilo que o gênero humano já construiu, determina a manutenção dos níveis de conhecimento já alcançados pelos indivíduos em suas específicas práticas sociais. [...] O resultado é não dar a devida importância à necessária apropriação do conhecimento em sua forma mais desenvolvida. Fragilizando o acesso ao saber escolar, expressão dessa forma mais desenvolvida de conhecimento, inviabiliza-se a concreta possibilidade de apropriação deste saber como instrumento de crítica à sociedade capitalista. Consequentemente acabam legitimando ainda mais as condições de domínio do capital.

Ainda, outro ponto que merece igual atenção, que está vinculado à tese da familiaridade já exposta, trata dos usos da filosofia da linguagem de Wittgenstein para a definição da ideologia da certeza. Se tomarmos por base as colocações feitas anteriormente sobre como o desenvolvimento da matemática parte de aspectos concretos para os mais abstratos, perceberemos que a ideologia da certeza não surge, apenas, nos processos de educação matemática baseados no paradigma do exercício, vinculados a uma epistemologia absolutista, como afirmam Borba e Skovsmose (2001), mas sim de uma concepção de mundo neopositivista exposta anteriormente. Isto é, em Gottschalk (2004), desenvolve-se um estudo da natureza do conhecimento matemático sob a perspectiva wittgensteiniana e suas implicações para o ensino da matemática e, de acordo com a autora, a matemática admite unicamente um caráter normativo. Ou seja, diferente das outras linguagens que demonstram características descritivas e normativas, a partir de um jogo de linguagem, em Wittgenstein, a matemática caracteriza-se como sendo unicamente normativa, de maneira tal que suas relações com a realidade são formativas. É desse entendimento que nascem as teses de uma matemática formatadora em Skovsmose (1999).

Entretanto, tal forma de abordagem se torna estática, pois ao tomar a matemática como ente linguístico abstrato, isto é, seu desenvolvimento não detém direta influência da realidade

concreta, constrói-se um aparato analítico baseado em um axioma imutável e inflexível. Engels (1976a, 1976b) defenderá que a matemática também segue as leis da lógica dialética, isto é, sobre a lei da transformação da quantidade em qualidade, da negação da negação, entretanto, tais trabalhos necessitam de maior aprofundamento. Apesar das limitações nos trabalhos dialéticos sobre a matemática, é possível que eles tratem de resolver o problema que não flexibiliza a análise sobre a relação entre a matemática e a realidade presente nas obras neopositivistas. Em outras palavras, uma perspectiva que procure trabalhar a relação dialética entre descritividade e normatividade da matemática na sua relação com a realidade pode fazer avançar os estudos sobre a ideologia da certeza e seus impactos na sociedade tecnológica.

Portanto, quando a questão curricular é desenvolvida sob o argumento pedagógico da democratização, a EMC e a PHC entram em conflito declarado, e esse conflito é esperado, visto que a primeira detém uma concepção de mundo conservadora e, a segunda, revolucionária.

5 À GUIA DE UMA CONCLUSÃO

Nas análises das seções anteriores buscamos apontar as divergências e convergências entre duas das principais perspectivas críticas em Educação Matemática. Partindo das compreensões histórico-culturais de cada uma das perspectivas apontamos que as diferenças estão, primordialmente, na forma como são interpretadas as relações da cultura com o mundo. Enquanto a PHC parte da Teoria da Atividade e assume uma compreensão que focaliza o desenvolvimento do pensamento teórico (Saviani, 2007) a EMC focaliza a tese da familiaridade, de base wittgensteiniana, pautando o desenvolvimento de competências democráticas a partir da construção de um pensamento reflexivo sobre a matemática. Em suma, a primeira parte do pensamento teórico e do trabalho com signos culturais para o desenvolvimento psíquico ao passo que a segunda focaliza a dimensão cotidiana para o desenvolvimento de competências.

Este processo de análise desemboca em orientações didáticas, onde a PHC focaliza desde a formação do pensamento teórico uma ênfase no conteúdo matemático a partir do seu movimento lógico-histórico considerando que esta orientação se articula a uma compreensão socialista de sociedade no combate aos processos de alienação escolar. Por outro lado, a EMC focaliza a construção de relações democráticas na sala de aula como forma de ampliar as competências democráticas no mundo com o auxílio da matemática. Nesta tarefa a EMC assume como central a construção de cenários para investigação sobre a matemática e sobre a realidade com a matemática. As duas postulam uma compreensão crítica da realidade desde caminhos didáticos e epistemológicos distintos.

Buscando entender as razões dessas divergências e convergências pautamos como central para tal compreensão as concepções de mundo formuladas pelas duas perspectivas. A primeira (PHC) assume uma postura revolucionária e de transformação da sociedade capitalista em uma sociedade socialista, e para tanto o conhecimento amplo da produção teórica da matemática é fundamental. Ao passo que a EMC assume, em relação a PHC, uma compreensão de conservação e ampliação das relações democráticas-liberais no seio da sociedade capitalista atual, e, portanto, constrói suas compreensões de ensino-aprendizagem desde esta concepção. Desta forma, fica evidenciada a importância das concepções de mundo elegidas e construídas pelas duas perspectivas para a constituição de seu *corpus* didático e teórico.

REFERÊNCIAS

ADORNO, T. W. “Educação após Auschwitz”. In: ADORNO, T. W. (org.). **Educação e Emancipação**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1995, p. 119-154.

BORBA, M. C.; SKOVSMOSE, O. A ideologia da certeza em educação matemática. In: SKOVSMOSE, O. **Educação matemática crítica: a questão da democracia**. Campinas: Papirus, 2001, p. 127-148.

BOVO, M. C. Interrogam sobre a vida humana, sobre a realidade que está sendo construída e que demandam não só transformações sociais, como também, atitudes pessoais. **Revista Urutágua**, Maringá, v. 7, n. 3, p. 1-11, ago. 2005. Disponível em: <http://www.urutagua.uem.br/007/07bovo.htm>. Acesso em: 04 abr. 2024.

BUSQUETS, M. D. **Temas transversais em educação: bases para uma formação integral**. 6. ed. São Paulo: Ática, 2001.

D'AMBROSIO, U. A Interface entre História e Matemática: uma visão Histórico-Pedagógica. **Revista História da Matemática para Professores**, [S. l.], v. 7, n. 1, p. 41-64, 2021. Disponível em: <https://rhmp.com.br/index.php/RHMP/article/view/67>. Acesso em: 6 dez. 2023.

DA SILVA, J. C. Educação e alienação em Marx: contribuições teórico-metodológicas para pensar a história da educação. **Revista HISTEDBR On-line**, Campinas, n. 19, p. 101-110, set. 2005.

DUARTE, N. **A relação entre o lógico e o histórico no ensino da matemática elementar**. 1987. 185 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de São Carlos, Centro de Educação e Ciências Humanas, Programa de Pós-Graduação em Educação, São Carlos, 1987.

DUARTE, N. **Vigotski e o "aprender a aprender": crítica às apropriações neoliberais e pós-modernas da teoria vigotskiana**. Campinas: Autores Associados, 2001.

DUARTE, N. A teoria da atividade como uma abordagem para a pesquisa em educação. **Perspectiva**, v. 21, n. 2, p. 279-301, 2003.

DUARTE, N. Pela superação do esfacelamento do currículo realizado pelas pedagogias relativistas. In: Colóquio Luso-Brasileiro Sobre Questões Curriculares, 4., 2008, Florianópolis. **Anais [...]**. Florianópolis, set. 2008.

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

DUARTE, N. **Os conteúdos escolares e a ressurreição dos mortos: contribuição à teoria histórico-crítica do currículo**. Campinas: Autores Associados, 2016a.

DUARTE, N. Relações entre conhecimento escolar e liberdade. **Cadernos de Pesquisa**, v. 46, n. 159, p. 78-102, 2016b.

ENGELS, F. **Dialética da Natureza**. 2. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1976a.

ENGELS, F. **Anti – Duhring**. 2. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1976b.

GASPARIN, J. L. **Uma didática para a pedagogia histórico-crítica**. 1 ed. Campinas: Autores Associados, 2002.

GIARDINETTO, J. R. B. A função metodológica da história para elaboração e execução de procedimentos de ensino na matemática. **Bolema**, São Paulo, v. 9, p. 75-82, 1994.

GIARDINETTO, J. R. B. **Matemática escolar e Matemática da vida cotidiana**. Campinas: Autores Associados, 1999.

GIARDINETTO, J. R. B. O conceito de saber escolar clássico em Dermeval Saviani: implicações para a Educação Matemática. **Bolema**, Rio Claro, p. 753-773, 2010.

GIARDINETTO, J. R. B. O saber escolar como expressão de parte das formas mais desenvolvidas de saber: um olhar sobre a questão cultural na educação matemática. **Educação Matemática Pesquisa**, v. 14, n. 1, 2012.

GOTTSCHALK, C. A natureza do conhecimento matemático sob a perspectiva de Wittgenstein: algumas implicações educacionais. **Cadernos de História e Filosofia da Ciência**, Campinas, v. 3, p. 305-334, 2004.

HADDAD, C. R.; PEREIRA, M. F. R. Pedagogia Histórico-Crítica e Psicologia Histórico-Cultural: inferências para a formação e o trabalho de professores. **Germinal: Marxismo e Educação em Debate**, v. 5, n. 2, p. 106-117, 2013.

KNIJNIK, G. **Educação matemática, culturas e conhecimento na luta pela terra**. Santa Cruz do Sul: Edunisc, 2006.

LEONTIEV, A. N. **O desenvolvimento do psiquismo**. Lisboa: Livros Horizonte, 1978.

LUKÁCS, G. **Para uma ontologia do ser social**. São Paulo: Boitempo Editorial, 2012.

LUKÁCS, G. **Para uma ontologia do ser social**. 2. ed. São Paulo: Boitempo Editorial, 2013.

MARX, K.; ENGELS, F. **A ideologia alemã**. 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

SAVIANI, D. **Educação: do senso comum à consciência filosófica**. Campinas: Autores Associados, 2007.

SAVIANI, D. **Escola e Democracia-Comemorativa**. São Paulo: Autores Associados, 2008.

SKOVSMOSE, O. **Hacia una filosofía de la educación matemática crítica**. Bogotá: Una empresa docente, 1999.

SKOVSMOSE, O. Cenários de Investigação. **Bolema**, Rio Claro, n. 14, p. 66-91, 2000.

SKOVSMOSE, O. **Educação matemática crítica: a questão da democracia**. São Paulo: Papirus, 2001.

WAGNER, G. Educação Matemática e democracia: análise de duas perspectivas críticas. **Revista Catarinense de Educação Matemática**, v. 3, n. 4, p. 1-16, fev. 2024.

WITTGENSTEIN, L. **Tractatus Logico-Philosophicus**. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1968.

Submetido em: 13/02/2024

Aprovado em: 18/04/2024

Publicado em: 08/05/2024



Todo o conteúdo deste periódico está sob uma licença [Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/), exceto onde está indicado o contrário.