

**O PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM NA PERSPECTIVA
CRÍTICA: análise de duas correntes teóricas**

THE TEACHING-LEARNING PROCESS FROM THE CRITICAL PERSPECTIVE:
analysis of two theoretical currents

Guilherme Wagner¹

RESUMO: O presente artigo busca analisar as divergências e convergências sobre o processo de ensino-aprendizagem da matemática de duas compreensões autodenominadas críticas: a Pedagogia Histórico-Crítica e a Educação Matemática Crítica. Para tal trabalho se baseia no caminho metodológico do diálogo crítico entre as correntes elucidando positivamente suas compreensões e apontando suas divergências como forma de demonstrar pontos de fuga e perguntas em aberto. Como principal conclusão encontramos que a divergência sobre o caráter crítico de ensino-aprendizagem entre as correntes ocorre devido as diferentes concepções de mundo que advogam como função social da Educação Matemática: uma reformista e a outra revolucionária.

PALAVRAS-CHAVE: Pedagogia histórico-crítica; Educação matemática crítica; Teoria crítica; Marxismo.

ABSTRACT: This article seeks to analyze the divergences and convergences on the mathematics teaching-learning process of two self-styled critical understandings: Historical-Critical Pedagogy and Critical Mathematics Education. For this work, it is based on the methodological path of critical dialogue between the currents, positively elucidating their understandings and pointing out their divergences as a way of demonstrating vanishing points and open questions. As a main conclusion, we find that the divergence on the critical character of teaching-learning between the currents occurs due to the different conceptions of the world that they advocate as the social function of Mathematics Education: one reformist and the other revolutionary.

KEY-WORDS: Historical-critical pedagogy; Critical mathematics education; Critical theory; Marxism.

¹ Doutor em Educação Científica e Tecnológica. Professor Adjunto do Departamento de Ciências Exatas e Educação da Universidade Federal de Santa Catarina, campus Blumenau. Rua Engenheiro Udo Deeke, 485 - Bairro Salto do Norte, Blumenau – SC, CEP: 89065-100. Email: guilherme.w@ufsc.br

1. INTRODUÇÃO

No presente artigo pretendemos analisar e confrontar diferentes compreensões de ensino-aprendizagem da matemática que se posicionam no campo das perspectivas críticas. Em uma perspectiva de diálogo crítico (SAVIANI, 2008b) investigamos duas das principais referências no campo crítico da Educação Matemática buscando responder a pergunta: “quais as aproximações e quais as divergências entre a Educação Matemática Crítica e a Pedagogia Histórico-Crítica?”. Essa investigação se justifica inicialmente para compreender as diferenças, entretanto, uma das principais consequências é compreender como cada teoria permite vislumbrar espaços em branco e contradições da outra proposta teórica, como por exemplo a inexistência de uma compreensão crítica das tecnologias na Pedagogia Histórico-Crítica ou então o conservadorismo democrático da Educação Matemática Crítica. Estes e mais pontos divergentes/convergentes serão explorados no artigo.

Os termos utilizados pelas teorias científicas e pedagógicas em geral devem aludir a aspectos fundamentais que defendem, visando facilitar a identificação imediata para acadêmicos interessados em tais conteúdos e a interação das teorias com esses campos de pesquisa. Nesse contexto, é de suma importância examinar o significado do termo "crítico" nas duas teorias examinadas neste estudo, uma vez que esse termo está presente em seus nomes.

Primeiramente, em uma análise de diálogo crítico, é essencial explorar os fundamentos de cada teoria para uma compreensão mais profunda de suas origens e princípios subjacentes para compreender o que cada uma entende pelo processo de ensino-aprendizagem da matemática. No que se refere à Educação Matemática Crítica (EMC), sua abordagem analítica geralmente segue a orientação promovida pelo relativismo linguístico, que sustenta que a linguagem existente molda as diretrizes do pensamento que podem ser expressas (SKOVSMOSE, 1999). Portanto, a alteração das estruturas gramaticais de uma língua emerge como uma ferramenta eficaz para diversificar e aprofundar o entendimento do desenvolvimento do conhecimento. A filosofia subjacente à EMC, ancorada no relativismo linguístico, enfatiza a criação de novas teorias, reflexões e habilidades linguísticas que possam contribuir para uma nova perspectiva sobre um fenômeno específico. Em outras palavras, a EMC argumenta que o nosso conhecimento está intrinsecamente ligado à capacidade de nossa linguagem explicar, o que implica que aquilo que sabemos estar confinado à estrutura da linguagem. Assim, a criação de uma nova teoria implica na expansão dessa estrutura linguística através de novas interpretações e perspectivas.

Por outro lado, a Pedagogia Histórico-Crítica (PHC) também reconhece a importância da linguagem, porém a aborda de forma mais abrangente, fundamentando-se no método marxista do materialismo histórico-dialético. A PHC considera que os signos linguísticos progressivamente evoluíram para processos mais complexos de mediação. No entanto, é crucial ressaltar que, embora ambas as teorias reconheçam a relevância da linguagem e do uso de signos no desenvolvimento cognitivo e no conhecimento humano, elas divergem na compreensão dessa importância.

A EMC, sob a influência do relativismo linguístico, enxerga os signos linguísticos como representações essencialmente subjetivas das interpretações individuais da realidade.

Nesse sentido, a existência de um conhecimento objetivo é considerada impossível, pois este sempre está limitado à estrutura da linguagem. A matemática, segundo essa perspectiva, é vista como uma linguagem pela qual os indivíduos interpretam e moldam a realidade de acordo com as capacidades explicativas da linguagem utilizada, permitindo a reorganização da realidade quando confrontada com novos elementos linguísticos. Isso implica que a compreensão da realidade está intrinsecamente relacionada à subjetividade, negando a existência de uma verdade objetiva. Além disso, a transformação da realidade está diretamente ligada à transformação da linguagem, e a capacidade de transformação efetiva é motivada por necessidades subjetivas.

Em contrapartida, a PHC, sob a influência do materialismo histórico-dialético, encara os signos linguísticos como ferramentas humanas na mediação entre o sujeito e a realidade. A PHC parte do pressuposto de que o que caracteriza o ser humano é sua habilidade de transformar a realidade por meio de ações deliberadas sobre a natureza, ou seja, sua capacidade de trabalho. Nesse contexto, a ação primordial ocorre na realidade objetiva. À medida que o ser humano se envolve na transformação da realidade, ele precisa criar e utilizar ferramentas para concretizar suas ações planejadas. Essa produção de ferramentas é uma atividade social e coletiva, uma vez que a sobrevivência humana não depende apenas da natureza, como ocorre com outros animais. Portanto, o desenvolvimento dessas ferramentas, incluindo a comunicação, como definido por Vigotski como signos ou instrumentos psicológicos (DUARTE, 2013), ocorre por meio de processos intersubjetivos que resultam nas funções psicológicas superiores. Esses signos (como a fala, a escrita e as artes) se tornam gradualmente mediadores complexos entre o sujeito e a realidade, enfatizando a importância da linguagem como uma atividade mediadora.

Em resumo, enquanto a EMC enfatiza a linguagem como uma ação interpretativa e moldadora da realidade, a PHC vê a linguagem como uma ferramenta humana na mediação entre o sujeito e a realidade. Essas diferentes abordagens levam a concepções distintas do que é "crítico" no contexto da prática educativa.

2. A PSICOLOGIA HISTÓRICO-CULTURAL

Como visto anteriormente, 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; PEREIRA, 2013; DUARTE, 2016). 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 se torna prejudicada. A compreensão dessas contradições passa pelo conhecimento teórico profundo que impacte a visão de mundo do estudante, de maneira que este possa ir para além do senso comum rumo a uma consciência filosófica (SAVIANI, 1996). Essa discussão perpassará compreensões sobre o que é consciência e sobre o que é psiquismo de maneira que ela ultrapassa os limites da PHC e influencia também a EMC.

Tal concepção pode ser expressa na formulação de Leontiev (1978), chamada de Teoria da Atividade, na qual o trabalho que tem como objetivo a humanização (trabalho

educativo) se caracteriza enquanto uma atividade orientada conscientemente. Durante este 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 estabelece com os fins durante o processo de humanização; este sentido é subjetivo. Como a assimilação das significações depende do sentido subjetivo, pode acarretar assimilações parciais, distorcidas etc. 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).

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 Vygostski a defesa de uma passagem da consciência “em si” para uma consciência “para si” durante o desenvolvimento das funções psíquicas superiores. Isto é, passagem de uma consciência do senso comum, fragmentária e espontaneísta para uma consciência filosófica dotada de intencionalidade (SAVIANI, 1996).

Tais articulações seriam possíveis 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 quando da formação e desenvolvimento do seu psiquismo, Skovsmose (2001) irá apontá-la 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. Durante essa argumentação, a consolidação desses ambientes democráticos se utiliza da tese da familiaridade, embebida na filosofia wittgensteineana, que afirma que a produção e o desenvolvimento da linguagem matemática se promulgariam a partir das familiaridades com a linguagem ordinária presente no contexto cultural ao qual estariam envolvidos. 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 no capítulo anterior, entretanto, não sucedem em resultados muito satisfatórios (SKOVSMOSE, 2001).

Duarte (2003) fornece ferramentas para entender porque os resultados encontrados pela EMC não são satisfatórios nesse contexto de aproximação da teoria da atividade com as teses da familiaridade de linguagens. Durante sua argumentação, explica que o distanciamento da teoria da atividade das concepções vigostskianas, feitas por correntes do “aprender a aprender”, ocorre devido a uma falta de compreensão dos fundamentos filosóficos e psicológicos da teoria da atividade de Leontiev que estão diretamente vinculados à filosofia marxista, antagônica à filosofia wittgensteniana (DUARTE, 2015).

2.2 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, nas quais não são permitidos questionamentos do estudante sobre a construção desses exercícios que procuram modelar situações realísticas² ou fictícias.

Como estabelecido anteriormente, 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. E, 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 num 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 constitui 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 referência 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 pode ser introduzida 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 esta aceitação será influenciada pela motivação desses mesmos estudantes no momento, visto

2 Uma situação realística se refere àquelas em que não concentra na matemática pura.
Cadernos da Fucamp, v. 31, p.18 - 35 /2024

que podem estar com outras prioridades. Existem três diferentes sistemas de referências indicados por Skovsmose (2000), que, combinados às duas propostas de sequências didáticas, promoverão a existência de seis ambientes de aprendizagem:

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

Quadro 1. Ambientes de Aprendizagem. 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, técnicas e conceitos matemáticas. São os usuais exercícios de maçãs, laranjas e “Pedrinhos” em que procura evitar que o contrato estabelecido seja quebrado, isto é, para que perguntas que destoam das informações contidas no exercício 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 de 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, etc., por exemplo, utilizando casos particulares de triângulos perceber que sua área é dada sempre, como sendo a metade da área do retângulo de lados iguais a sua base e a 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 sim como um campo de riqueza para o desenvolvimento de estratégias, investigações e usos da matemática. Skovsmose (2000) propõe uma corrida de cavalos no 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 por exemplo, cálculo de probabilidades, matemática financeira, noções de distância etc.

O campo (6) procurará 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 se 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 poderá investigar as implicações econômicas da PEC 55/2016 do Senado a partir de modelos matemáticos. Este ambiente de aprendizagem acabará 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.

Observemos 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 referente ao conteúdo matemático envolvido no processo de ensino-aprendizagem. Além disso, a tese da familiaridade é promulgada durante a liberdade dos estudantes de procurarem e investigarem generalizações matemáticas a partir de aspectos fictícios ou reais vinculados ao contexto cultural que se fazem presentes.

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, são dadas 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 deveria acarretar posteriormente em uma prática social do estudante para além da escola e da sala de aula.

Ao mesmo tempo 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 a 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?”

Figura 1: O vínculo das Sequências Lógico-Históricas aos campos da Política, da Democracia e da Educação.



PEDAGOGIA HISTÓRICO-CRÍTICA

Fonte: o autor.

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 Pedagogia Histórico-Crítica. É nesta perspectiva que o ensino da matemática dará cabo de procurar relacionar o lógico e o histórico.

Cotidianamente o estudante terá acesso à matemática de maneira sincrética, amorfa, não sistematizada, e o ensino da matemática constitui em promulgar ao aluno a complementação dessa matemática cotidiana, isto é, 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, 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.

No entanto, quando se trata de afirmar a importância da história para a assimilação dessa evolução da matemática, e assim, 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 estes 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 isto 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, compreender conscientemente os caminhos objetivamente traçados pela humanidade até a sistematização do que está dado (DUARTE, 2008).

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 da matemática difere da sequência histórica da matemática, pois a segunda se dava por processos diferentes de como ela está consolidada hoje.

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? Evidente que a resposta é negativa para as duas, caso contrário não estaríamos discutindo isso. As sequências lógicas não devem ser seguidas piamente, pois descolam os conhecimentos matemáticos do gênero humano e de sua história, alienando-o 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. E 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.

Assim, é necessário relacionar a sequência lógica com a sequência histórica da matemática, e a PHC defende que esta 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. Desta 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 identificar esses elementos históricos, que se diferenciam dos meramente acidentais, 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 pois 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 em uma forma de articular logicamente o conhecimento matemático durante seu desenvolvimento histórico. Duarte (1987, p. 32) 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 entre 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 aquela 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 inda passado pelas etapas precedentes, etc. 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 passos (GASPARIN, 2002): 1) a prática social inicial; 2) a problematização; 3) a instrumentalização; 4) a catarse; 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 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 destes 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” (MORAES, 2003, p. 202).

A problematização 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.

A instrumentalização é o momento em que os estudantes e o professor deverão procurar responder, se utilizando das ferramentas matemáticas e dos conhecimentos científicos, as perguntas problematizadoras feitas anteriormente. Nessa etapa os esforços dos estudantes e dos professores 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.

A catarse é a etapa mais importante do processo de ensino-aprendizagem, nela se expressa uma nova forma elaborada de entender a teoria e a prática 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 em que o estudante perceberá que está em um estágio mais desenvolvido daquilo que conhece.

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.

4. A UNIDADE ENTRE CONTEÚDO E FORMA NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NAS CONCEPÇÕES DE MUNDO DA EMC E A PHC: APONTAMENTOS FINAIS

O objetivo deste subcapítulo 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 desse 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 de como de aspectos coletivos que podem ir de uma pequena comunidade até todo o gênero humano. Duarte (2015) afirma que quanto mais desenvolvida está no indivíduo a consciência “para si”, mas suas concepções de mundo estarão vinculadas a todo o gênero humano.

Tal 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 uma outra sociedade, a sociedade comunista. Essa concepção de mundo estabelece então um compromisso político com a sociedade e com o mundo voltado para uma transformação vinculada a emancipação da classe trabalhadora.

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 Grande Mundial sintetizada em seu mote “que Auschwitz nunca se repita”. Essa concepção de mundo consolidará 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. Isto é, 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 wittgensteineano 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 meu).

Em outras palavras, na concepção wittgensteineana, 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 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. Mas esse processo de consolidação do conteúdo matemático escolar

3 Conservador se comparado a PHC.

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

deverá estar interligado ao processo de organização e sistematizações 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.

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. 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. 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, visto que as duas perspectivas se apropriam da Teoria da Atividade, apesar de a vincularem, cada qual, a duas concepções de linguagem diferentes, uma a concepção vigotskiana e a outra a 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. 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 as 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 este em que passará a se identificar com sua classe e tomar uma postura transformadora, e dependendo da materialidade, revolucionária frente ao mundo. Conquanto, para a EMC, o fundamental na alfabetização matemática é seu vínculo com a sociedade atual, a sociedade da informação fortemente influenciada e dominadas pelas TICs, de maneira que o estudante se mostre capaz de responder às demandas atuais: seus problemas, suas crises etc.

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. 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, esta 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. Este 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 haveríamos desenvolvido toda a ciência e tecnologia a qual detém o gênero humano. Observe que para o argumento da EMC é dado enfoque na constituição atual das TICs como significante 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. 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 do 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, como já explicado no primeiro capítulo, acompanhava ao processo de alienação um processo de humanização. O caráter de humanização na depuração desse conhecimento matemático em questão se concentra na sua maior abstração, considerando que não 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

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

toma sobre a própria concepção de cultura. Para a PHC cultura é tudo o que 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.

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 ao estabelecimento de um vínculo entre o educando o fio universal do gênero humano. Tal proposta pode ser constatada pelo seguinte trecho de D'Ambrósio (2021, p. 44): “proponho é orientar o currículo matemático para a criatividade, para a curiosidade e para crítica e questionamento permanente”. Duarte (2000) chamará, a estas manifestações, de pedagogias do aprender a aprender considerando que são apropriações neoliberais e multiculturais das concepções vigotskianas. Mais do que isso, Saviani (2008a) evidenciará que tais pedagogias se travestem de novo e de progressistas, fazendo a crítica a 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 uma outra matemática se torna impossível. Indo mais longe 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.

Além disso outro ponto que merece igual atenção, que está vinculada a tese da familiaridade já exposta, trata dos usos da filosofia da linguagem de Wittgenstein para a

6 Tal teor liberal é encontrado nas obras de D'Ambrósio, tal teoria surge de uma interpretação liberal do multiculturalismo na pedagogia, conforme Da Silva (2005). A distinção que faço é devido a 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. Cadernos da Fucamp, v. 31, p.18 - 35 /2024

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 Gotschalk (2004), desenvolve-se um estudo da natureza do conhecimento matemático sob a perspectiva wittgensteineana e suas implicações para o ensino da matemática, e, de acordo com a autora, a matemática admite unicamente um caráter normativo. Isto é, 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 describibilidade 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 uma detém uma concepção de mundo conservadora e, a segunda, revolucionária.

REFERÊNCIAS

BORBA, Marcelo de Carvalho; SKOVSMOSE, Ole. A ideologia da certeza em educação matemática. In: SKOVSMOSE, Ole. Educação matemática crítica: a questão da democracia, p. 127-148, 2001.

BUSQUETS, Maria Dolors, et al. Temas Transversais em Educação: Bases para uma formação integral 2. ed. São Paulo: Ática, 2001 (Série Fundamentos)

D'AMBROSIO, U. . A INTERFACE ENTRE HISTÓRIA E MATEMÁTICA UMA VISÃO HISTÓRICO-PEDAGÓGICA. Revista História da Matemática para Professores, [S. 1.], v. 7, n. 1, p. 41-64, 2021. Disponível em: <https://rhmp.com.br/index.php/RHMP/article/view/67>. Acesso em: 6 out. 2023

DA SILVA, João Carlos. 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 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. A pedagogia histórico-crítica e a formação da individualidade para sí. *Germinal: Marxismo e Educação em Debate*, p. 59-72, 2013b.
- DUARTE, N. A relação entre o lógico e o histórico no ensino da matemática elementar. 1987. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de São Carlos, Centro de Educação e Ciências Humanas.
- 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. As pedagogias do aprender a aprender e algumas ilusões da assim chamada sociedade do conhecimento. *Revista Brasileira de Educação*, n. 18, p. 35-40, 2001b.
- DUARTE, N. Formação do indivíduo, consciência e alienação: o ser humano na psicologia de AN Leontiev. *Caderno Cedes*, v. 24, n. 62, p. 44-63, 2004.
- DUARTE, N. Relações entre conhecimento escolar e liberdade. *Cadernos de Pesquisa*, v. 46, n. 159, p. 78-102, 2016.
- DUARTE, N. Vigotski e a pedagogia histórico-crítica: a questão do desenvolvimento psíquico. *Nuances: estudos sobre educação*, v. 24, n. 1, p. 19-29, 2013a.
- DUARTE, N. Vigotski e o "aprender a aprender": crítica às apropriações neoliberais e pós-modernas da teoria vigotskiana. *Autores Associados*, 2001a.
- ENGELS, F. *Anti - Duhring*, 2ªed. RJ. Paz e Terra, RJ, 1976b
- ENGELS, F. *Dialética da Natureza*, 2ªed. RJ. Paz e Terra, RJ, 1976a.
- GASPARIN, João Luiz. *Uma didática para a pedagogia histórico-crítica*. Autores Associados, 2002.
- GIARDINETTO, JRB. A função metodológica da história para elaboração e execução de procedimentos de ensino na matemática. *Bolema*, São Paulo: Ano, v. 9, p. 75-82, 1994.
- GIARDINETTO, JRB. A globalização e a perspectiva intercultural na educação: implicações para o ensino de matemática. *Revista de Educação PUC-Campinas*, n. 10, 2012a.
- GIARDINETTO, JRB. O conceito de saber escolar clássico em Dermeval Saviani: Implicações para a Educação Matemática. *Bolema*, Rio Claro, SP, p. 753-773, 2010.
- GIARDINETTO, JRB. O Ensino da Matemática na Perspectiva da Pedagogia Histórico-Crítica: sequências lógico-históricas de ensino. In: *Cadernos de docência na educação básica I / Eliana Marques Zanata, Ana Maria de Andrade Caldeira, Rita Melissa Lepre (organizadoras) ; Eliana Marques Zanata ... [et al.]*. – São Paulo: Cultura Acadêmica, 2012d.
- GIARDINETTO, JRB. O fenômeno da supervalorização do saber cotidiano em algumas pesquisas da educação matemática. 1997. Tese de Doutorado. Universidade Federal de São Carlos.
- GIARDINETTO, JRB. 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, 2012c.
- GIARDINETTO, JRB. Reflexões sobre o desenvolvimento da prática social e a produção e sistematização do conhecimento matemático. *REMATEC. Revista de Matemática, Ensino e Cultura*, p. 26-38, 2012b
- GOTTSCHALK, Cristiane. A natureza do conhecimento matemático sob a perspectiva de Wittgenstein: algumas implicações educacionais. *Cadernos de História e Filosofia da Ciência*, Campinas, Série, v. 3, p. 305-334, 2004.
- HADDAD, Cristhyane Ramos; PEREIRA, Maria de Fátima Rodrigues. *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, Gelsa. Educação matemática, culturas e conhecimento na luta pela terra. Santa Cruz do Sul (RS): Edunisc, 2006.
- LEONTIEV, A. N. O desenvolvimento do psiquismo. Lisboa: Livros Horizonte, 1978
- MORAES, M. S. S. .Os temas transversais/político-sociais na formação de valores no ensino-aprendizagem da matemática. [S.l.:s.n.][200-]
- SAVIANI, Dermeval; DUARTE, Newton. A formação humana na perspectiva histórico-ontológica. Revista Brasileira de Educação, v. 15, n. 45, p. 422-433, 2010.
- SAVIANI, D. Educação do senso comum à consciência filosófica. Autores Associados, 2007.
- SAVIANI, D. Ensino público e algumas falas sobre universidade. São Paulo: Cortez Editora, 1984.
- SAVIANI, D. Escola E Democracia-Comemorativa. São Paulo: Autores Associados, 2008a.
- SAVIANI, D. O conceito dialético de mediação na Pedagogia Histórico-crítica em intermediação com a Psicologia Histórico-cultural. Germinal: Marxismo e Educação em Debate, Salvador, v. 7, n. 1, p. 26-43, 2014.
- SAVIANI, D. Pedagogia histórico-crítica primeiras aproximações. São Paulo: Autores Associados, 2008b.
- SKOVSMOSE, O. Cenários de Investigação. Bolema, Rio Claro (SP) nº 14, pp. 66 a 91, 2000
- SKOVSMOSE, O. Educação matemática crítica: a questão da democracia. São Paulo: Papirus, 2001.
- SKOVSMOSE, O. Hacia una filosofía de la educación matemática crítica. Una empresa docente, 1999.
- WITTGENSTEIN, L. Tractatus Logico-Philosophicus. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1968.