

ALFABETIZAÇÃO MATEMÁTICA REALMENTE CRÍTICA

MATHEMATICAL LITERACY REALLY CRITICAL

Guilherme Wagner¹
Everaldo Silveira²

Resumo

Este será um típico artigo de filosofia da Educação Matemática em que apresentaremos resultados parciais de uma pesquisa intitulada “O Ser da Modelagem em Educação Matemática: fundamentos crítico-ontológicos”. Nele procuraremos refletir sobre algumas questões pertinentes ao campo da Educação Matemática Crítica, especialmente, três conceitos que são extremamente caros e importantes ao campo: alfabetização matemática, realidade e crítica. Nessa direção, a partir da metateoria bhaskariana e do referencial teórico marxista-lukásiano são empregadas reflexões que culminam na defesa de que uma alfabetização matemática crítica *de fato* é aquela que estiver tomado o real em primazia à cognição, o ontológico em primazia ao gnosiológico. Nessa defesa, o artigo discute o trabalho como conceito abstrato que vincula a possibilidade de um pôr teleológico em conjunto com as relações de causalidade da realidade, isto é, é a partir do conceito de trabalho que é possível estabelecer uma prática de alfabetização matemática *realmente* crítica. Assim, culminamos com a defesa de que uma alfabetização realmente crítica seja aquela que tome o ontológico em primazia ao gnosiológico, e para isso o trabalho é categoria fundamental.

Palavras-chave: Ontologia. Filosofia da Educação Matemática. Alfabetização Matemática.

Abstract

This will be a typical article in the philosophy of Mathematics Education and we will present partial results of a research entitled "The Being of Modeling in Mathematical Education: critical-ontological foundations". In it we will try to reflect on some questions pertinent to the field of Mathematical Critical Education, especially, three concepts that are extremely expensive and important to the field: mathematical literacy, reality and criticism. In this direction, from the Bhaskarian metatheory and the Marxist-Lukascian theoretical referential, reflections are used that culminate in the defense that a critical mathematical literacy is in fact the one that takes the real in primacy to cognition, the ontological one in priority to the gnosiological. In this defense, the article discusses work as an abstract concept that links the possibility of a teleological point of view together with the causal relations of reality, that is, it is from the concept of work that it is possible to establish a practice of really critical mathematical literacy. Thus, we culminate in the defense that a truly critical literacy is one that takes the ontological in priority to the gnosiological, and for this work is a fundamental category.

Keywords: Ontology. Philosophy of Mathematics Education. Mathematical Literacy.

¹ Mestrando em Educação Científica e Tecnológica, UFSC – Bolsista CAPES/PROEX.

² Doutor em Educação Matemática pela UFSC. Professor do Departamento de Metodologia de Ensino da UFSC.

Introdução

Este será um típico artigo de filosofia da Educação Matemática, entendida como uma prática de buscar ampliar os debates sobre os fundamentos o próprio campo (ERNEST, 2018). Nele procuraremos refletir sobre algumas questões pertinentes ao campo da Educação Matemática Crítica, especialmente, três conceitos que nos são extremamente caros: alfabetização matemática, realidade e crítica. O título pode ser provocativo e espera-se que seja. Se passou a ideia de que existe uma verdadeira e correta maneira de ser “crítico” na prática educativa de alfabetizar matematicamente, cumpriu sua função de provocar. No entanto, não é para ser somente provocativo, também deve ser reflexivo.

Quando Heidegger rompe com a filosofia do nacional-socialismo e procura refletir, no âmbito da filosofia, o que teria originado o fenômeno social do fascismo alemão, conclui que uma das origens seria a filosofia ocidental que estava obstinada pelo acesso imediato ao significado, de maneira que privilegiava a presença sobre a ausência, tomada por um desejo de poder de domínio planetário da técnica (WAGNER & SILVEIRA, 2017). A esta preferência da presença Heidegger dirá ser a essência do nazismo. E tal essência da filosofia ocidental estaria presente também em sua obra fundamental *O Ser e o Tempo* (HEIDEGGER, 2005). É por essas razões, de um lado o acesso imediato ao significado e de outro a sua própria obra, que desde a escrita de sua obra *Die Kehre* até sua morte em 1976, Heidegger esteve determinado a combater essa filosofia ocidental presente em todos, inclusive naqueles que lutaram contra o fascismo (GOLDNER, 1994). São dessas reflexões heideggerianas que surge o termo tão comum hoje nos meios *críticos* de educação: desconstrução.

Do projeto de Heidegger, de desconstruir a filosofia ocidental, Derrida irá elaborar um programa filosófico ou uma filosofia desconstrucionista que tratará de ressignificar, desconstruir, sem necessariamente negar, mas destrinchar os mais variados significados e conceitos. Desconstruir ou desconstrução não é um método ou propriamente um conceito, pois mesmo estas coisas são ressignificadas (VASCONCELOS, 2003).

Esse processo de ressignificação dos conceitos, de desconstrução da filosofia ocidental, das chamadas grandes narrativas da história, das verdades absolutas, da possibilidade ontológica de conhecer o real, será chamada por vários autores de “agenda pós-moderna” ou “condição pós-moderna” (MORAES, 2001, 2009; HARVEY, 1993).

Muitos aspectos, conceitos e teorias das chamadas ciências da educação foram ressignificados, entre eles os conceitos de “crítica” e de “realidade”. A única certeza que temos sobre esses conceitos é seu caráter polissêmico, que aponta não haver uma crítica realmente crítica. Dessa forma, o que viria a ser alfabetização matemática crítica? Isso seria possível?

Alfabetização Matemática realmente crítica³

Alfabetizar pressupõe a existência de analfabetos. Há um analfabetismo matemático?. Para nos aproximarmos na discussão vamos partir do que poderíamos entender como o senso comum do analfabetismo. Podemos, intuitivamente, caracterizar o analfabetismo matemático como a incapacidade de uma pessoa se utilizar, com domínio, do instrumental matemático no seu cotidiano. Uma criança que inicia seu processo de alfabetização escolar na Língua Natural e na Matemática é analfabeta. Em relação a matemática escolar, a prática de alfabetizar matematicamente pode, nesse caso, ser caracterizado como uma iniciação ao campo, construindo as primeiras concepções de números, de aritmética, etc. Outra perspectiva é aquela na qual podemos entender que Alfabetizar matematicamente se refere a inserir o educando na *escrita* matemática, nos registros simbólicos, codificados, dando ênfases à resolução de problemas, etc. A terceira perspectiva é a que adotamos nesse trabalho, que seria a perspectiva do numeramento entendido como uma dimensão do letramento. Nesse processo de alfabetização espera-se que o educando desenvolva competências, habilidades e concepções sobre a matemática e sobre o que fazer com a matemática.

Assim, há uma expansão do conceito de analfabetismo matemático, quando mesmo ao dominar as operações, os números, as formas, e tecnicamente resolver aquilo que consideramos básico na prática escolar, uma pessoa, jovem ou adulta, mostra dificuldades, de maneira geral, de compreender determinada situação em que a utilização da matemática se faz necessária, isto é, o analfabetismo matemático se torna funcional. Por exemplo,

quando pessoas tomam prejuízos em compras a prazo, ou quando não conseguem diferenciar a melhor opção entre estar devendo ao cartão de crédito ou tomar um empréstimo do banco para quitar essa dívida, ou quem sabe, quando não conseguem escolher entre uma ou outra operadora de telefonia fixa ou móvel etc. Embora não seja possível atribuir tais dificuldades apenas à falta de conhecimentos matemáticos, a Matemática pode se apresentar como um conhecimento importante nessas tomadas de decisões. (SILVEIRA, 2014, p. 71)

Desta forma, podemos perceber que, alfabetizar matematicamente numa perspectiva na qual se insere a utilização da matemática nas práticas sociais é um processo de ensino e de aprendizagem dependente de outros campos do conhecimento.

Como explica Silveira (2014, p. 71), “muitas vezes falta conhecimento instrumental para, não apenas participar, mas para alterar, transformar a sociedade. Falta conhecimento instrumental para auxiliar na tomada de decisão”. Transformar a sociedade, mais do que participar dela, pressupõe um sujeito ativo que reage frente às situações cotidianas. Alfabetizar matematicamente

³ As palavras no subtítulo que estão em itálico são aquelas que serão analisadas com mais ênfase na seção.

é, então, papel fundamental do educador matemático que não se omite frente às condições sociais e políticas. Assim, podemos caracterizar essa maneira de alfabetizar matematicamente estando direcionada na perspectiva do letramento como voltada “para a apropriação de práticas que envolvem vivências culturais mais amplas, que conferem significado à leitura e à escrita, ao que se lê e ao que se escreve” (FONSECA, 2014, p. 29). Observa-se que o *numeramento* aparece como um sinônimo do *letramento matemático*, ou da prática de alfabetizar matematicamente na perspectiva do letramento.

Esta prática pressupõe que os conhecimentos, que desejamos serem apropriados pelo aprendiz, objetivem-se socialmente em forma de transformação da vida individual e coletivo de quem se quer ensinar (FONSECA, 2014). Em suma, a prática da alfabetização matemática, mesmo ao professor mais inserido na filosofia do avestruz⁴ que crê no apoliticismo e na neutralidade das relações entre matemática e realidade, será tomada por uma dimensão política. Esse fato não decorre das intenções do professor, mas sim da natureza do conhecimento matemático que é social, uma atividade aberta, cheia de incertezas e, portanto, sujeito a crises (SKOVSMOSE, 2007). É nesse contexto que podem surgir as concepções críticas de alfabetização matemática.

Ao compreender que as funções sociais da alfabetização matemática transcendem as questões de domínio técnico e instrumental do conhecimento matemático abrangendo os conteúdos de uma realidade social e política, na qual a própria matemática enquanto corpo de conhecimentos é originária e estruturante, incerta e aberta, Skovsmose (1999) afirma, que uma educação matemática crítica é aquela que reage às crises da sociedade. Consequentemente, alfabetização matemática realmente crítica em um primeiro movimento deverá estar atenta e reagir as situações críticas da sociedade.

Alfabetização Matemática *realmente* crítica

Skovsmose (1999) fundamenta o significado de ser crítico em uma história das ideias do que seria ser crítico, partindo das origens etimológicas gregas e latinas, passando pelos períodos medieval, iluminista e da modernidade, retornando então às etimologias em um processo de ressignificação dos conceitos originários. O autor se baseia na proximidade entre as concepções de crise e crítica, considerando que as duas têm a mesma origem etimológica. Dessa proximidade de radicais, ressignifica então, que ser crítico é reagir às situações críticas, isto é, de crise (SKOVSMOSE, 1999).

⁴ A filosofia do avestruz em matemática, segundo Machado (1997) pode ser entendida como aquela em que se procura passar uma imagem do conhecimento matemático praticado pelos matemáticos puros, enfia-se a cabeça no buraco assumindo aquilo como sua realidade, negligenciando a realidade sobre a qual todo o restante do seu corpo está imerso.

É nesse escopo que se insere a discussão da palavra *realmente*. Em sua expressão inicial e provocativa, conforme utilizamos, pode parecer que insinuamos a ideia de uma única e verdadeira possibilidade da existência da alfabetização matemática crítica. No entanto, nossa intenção é utilizar a palavra em um sentido diferente. Procuramos pensar a palavra *realmente*, no sentido de que o “*real esteja em mente*” quando a questão da alfabetização matemática crítica for posta em reflexão. Esta é uma tarefa de crítica ontológica.

Skovsmose (1999) procura na história as diferentes ideias com relação a noção do “ser crítico”, para então sistematizar sua concepção de criticidade. A investigação no escopo dessa reflexão filosófica é fazer uma investigação do “ser crítico” pautado no real, tendo o concreto em mente. Portanto, devemos primeiro explicitar em que sentido falamos de realidade, e nisso, diferimos de concepção e de metodologia de Skovsmose.

Para Skovsmose (1999) a matemática, enquanto ciência dos sistemas formais, formata o mundo a partir de sua linguagem que é materializada. Essa inferência ocorre, em grande parte, do seu aporte teórico-metodológico no relativismo em que as nossas concepções do mundo são enjauladas pela nossa linguagem, e por conseguinte, para melhores compreensões destas deveríamos ‘aumentar as jaulas’ da nossa linguagem. Por outro lado, essa linguagem ao se materializar formata nossa realidade objetivando-se em comportamentos, ações e relações sociais. É dessa maneira que a matemática acaba por funcionar, ao mesmo tempo que aumenta as jaulas de nossas concepções mundanas também formata nossa realidade. Essa relação dialógica, entre formatar e descrever, presente em todos os campos do conhecimento, e em especial na matemática, fará com que esta última detenha, frente às outras, um grande poder simbólico (SKOVSMOSE, 1999).

É, portanto, por isso, que a alfabetização matemática deve ser crítica. Ao mostrar que a matemática, mesmo se demonstrando poderosa simbolicamente enquanto formata o mundo, o faz a partir de uma atividade social e aberta referente aos aumentos das jaulas da linguagem que enquadram nosso mundo como concepção em construção.

Em síntese, as respostas que Skovsmose chega em sua filosofia da Educação Matemática Crítica se referem a pergunta “como se conhece o mundo [pela matemática]?”. Defenderemos que essa é uma falsa pergunta quando tomamos o *real em mente*. A pergunta que se concentra em como conhecemos o mundo é de caráter lógico-gnosiológico, pouco diz sobre o mundo, mas sim, diz sobre as capacidades humanas, faculdades mentais subjetivas e intersubjetivas, de conhecer o mundo (LUKÁCS, 2012). A essa maneira de compreender o mundo, e no nosso espectro, toda a realidade, Bhaskar (2008, 1998) chama de falácia epistêmica. Falácia, pois, constrói-se primeiramente o objeto na mente e então se confronta com o mundo. A pergunta, de caráter

ontológico, explica Bhaskar (2008) deveria ser *como o mundo deve ser para ser possível a ciência [matemática]*? Que a ciência funciona, enquanto campo de conhecimento e produção de verdades sobre o mundo é um ponto factual de sobrevivência, se isto não fosse assim a espécie humana já estaria extinta. Então, como deve ser esse mundo e esta realidade?

Bhaskar (2008), ao criticar as diferentes escolas de filosofia da ciência, argumenta que a possibilidade cognitiva de apreender as coisas, os entes, as estruturas, é determinado pela natureza desses objetos e não por criações da mente humana que buscam se adequar ao objeto, fazendo dele um acesso pragmático: “é porque paus e pedras são sólidos que podem ser apanhados e atirados; e não é porque podem ser apanhados e atirados que são sólidos” (BHASKAR, 1998, p. 27).

Portanto, que é, pois, a realidade? É desse tipo de pergunta que deve desembocar a resposta de como conhecemos o mundo, e não ao contrário. Para a ciência ser possível, enquanto forma de conhecermos a realidade, implica que é necessário que a realidade a quem ela investigue seja independente perante ela. A esse caráter da realidade objetiva Bhaskar (2008, 1998) chama de objetos ou dimensão intransitiva; intransitiva, pois não depende do conhecimento para se modificar. Para além disso, essa dimensão intransitiva é formada mais do que pelas coisas, pelo real dado e pelas informações dadas pela experiência, mas também pelas estruturas, mecanismos e processos relativos a essas coisas que promovem a constante transformação da realidade no mundo.

A realidade, enquanto totalidade ontológica, não é estática como quer o referencial spinoziano⁵, mas altamente dinâmica em que os diversos mecanismos, estruturas e entes se relacionam tendencialmente. Então, ao perceber que o objeto da ciência, do conhecimento humano, é intransitivo, Bhaskar passa a debruçar-se sobre a própria ciência, e esta, por ser produto social e histórico, aberto a mutações de acordo com os diferentes níveis de conhecimento, será uma dimensão transitiva. Transitiva por se modificar em função do que se conhece.

A dimensão intransitiva é dotada de coisas totalmente independentes do humano, ou as mesmas podem oferecer enquanto fatos dados e experienciados/experimentados? O empirismo ao considerar que a realidade é aquilo que nossas sensações são capazes de experimentar conclui que a função das teorias científicas seria de sistematizar, ordenar e organizar o grande conjunto de dados de maneira a generalizar seus comportamentos em leis de predição, em leis de poder. Por outro lado, o idealismo transcendental kantiano, mesmo supondo a importância da experimentação, caracteriza que o determinante do conhecer humano são as habilidades *a priori* existentes na mente humana. Para o empirismo o conhecimento advém dos dados empíricos, para

⁵ Faço menção a esse autor para fins didáticos, as críticas que se fazem a categoria da totalidade como sendo totalitária tomam com referencial a filosofia de Spinoza, da qual não se trata nesse trabalho.

o idealismo das construções racionais dos fenômenos que aparecem ao humano. Entretanto, a realidade é formada por entes, estruturas, mecanismos que operam independentemente de nosso conhecimento, e é por isso que o trabalho de conhecer as leis do intransitivo são tão complicadas: ao mesmo tempo que o objeto da ciência é intransitivo a prática científica é transitiva e histórica dependendo dos conhecimentos antepassados.

Portanto, a realidade não é a conjunção de eventos que ocorrem como fatos percebidos, é muito mais, e principalmente as leis causais que lhe determinam. A realidade são as coisas que podemos observar, mas também os diversos mecanismos que não se apresentam à nossa percepção, mecanismos estes que geram determinados eventos que podemos perceber. Tais mecanismos, em geral, são compreendidos como leis causais. Entretanto, essas leis causais nunca são conhecidas como leis de poder, absolutamente preditivas. Em verdade, elas refletem leis tendenciais, isto é, elas existem independentemente de se manifestarem, podem existir em vários momentos potencialmente, e em outros momentos serem anuladas por leis tendenciais contrárias.

Para essa conclusão Bhaskar (2008) analisou cuidadosamente a questão da experimentação, que culminou com a crucial e significativa compreensão de leis tendenciais e sistemas abertos e fechados. Para Bhaskar, um sistema fechado é sempre aquele em que o pesquisador tem a possibilidade de controlar os fenômenos dentro de determinadas condições, e a suposição empirista é que aquilo que ocorreu num sistema fechado ocorre também num sistema aberto – situação em que as condições de manifestação dos fenômenos não são controladas. Em verdade, as leis tendenciais da realidade apenas aparecem ao humano de maneira inequívoca quando os meios de manifestação são controlados, o que supõe a existência de outras leis causais, independentes do conhecimento, em um sistema aberto que tendencialmente influencia naquela lei inequívoca experimentada. Assim, as leis deixam de ser sobre questões processuais de fatos, enquanto exatidão do sistema fechado, e passam a ser leis que expressam tendências dos diferentes objetos intransitivos da realidade (BHASKAR, 2008, 1998).

As leis tendenciais, enquanto apreensões do conhecimento humano sobre o real, refletem o caráter estratificado e estruturado da dimensão intransitiva da realidade objetiva. Isto é, a realidade, a totalidade é um complexo de complexos que se relacionam entre si de forma niveladamente extensiva e intensiva (LUKÁCS, 2012, 2013). Quanto maior a extensividade/intensividade do complexo ao qual examinamos, mais aberto será o sistema que investigamos, e conseqüentemente mais leis tendenciais se sobreposicionarão de forma a se anularem, pois em “sistemas abertos temos vários mecanismos que se influenciam mutuamente, impossibilitando que se capture alguma relação exclusiva entre as variáveis, acarretando na imprecisão da descrição do funcionamento de tal mecanismo” (ÁVILLA, 2008, p. 41).

Portanto, um conhecimento sobre a realidade somente é possível, enquanto potência, pois, a realidade é independente do conhecer. Assim, voltamos e nos questionamos, em que momento uma *crítica realmente crítica* entra em questão? Já sabemos que para ser crítico no campo da Educação Matemática deve-se considerar as questões de crise e os problemas sociais, cabe agora nos perguntar, de que maneira a inversão do problema do real influencia essa questão.

Crítica realmente crítica

Se a crítica, uma atividade humana produzida socialmente, é parte do real então podemos supor que sua análise é dada em patamares da ciência social. É, pois então, o objeto da ciência social também de dimensão intransitiva? Bhaskar (1998) assinala que a resposta é afirmativa, no entanto, existem algumas ressalvas a serem tomadas.

Não é a ciência que estabelece, ao se constituir como ciência, a compleição de determinado mundo, de determinada realidade; em verdade, é o mundo, a realidade objetiva como ela é, intransitiva, que constitui a *possibilidade* da ciência. No entanto, a realidade social prescinde da existência humana, como, então, pode existir uma dimensão intransitiva da realidade social, independente do conhecimento humano?

Lukács (2013) demonstra que a gênese da sociedade, do ser social, é efetivamente caracterizada pela atividade prática de transformação da natureza biofísica. Tal atividade prescinde em determinados graus do pensamento, da cognição; em verdade, o conhecer da realidade social necessita dessa atividade prática, da realização do trabalho, para poder ser consumado. Bhaskar (1998) afirma que a esfera intransitiva da realidade social difere em três aspectos da realidade natural: 1) as estruturas sociais, que em grande parte governam o comportamento humano, não existem independentemente dele; 2) elas têm menor permanência que as estruturas naturais; 3) elas dependem, sobretudo, da maneira como os humanos agem e pensam. No entanto, essas estruturas da realidade social não têm existência meramente intersubjetiva, sua objetividade se dá no fato de que todo humano nasce em uma sociedade já existente anteriormente a ele, e então, transformando-a, a “entrega” para as próximas gerações.

Ser realmente crítico não tem questão relacional com posicionamento político-ideológico, e sim com a assunção de compreender a primazia ontológica do real sobre o epistemológico. Assim, a criticidade, enquanto atividade social, não se auto-intitula emancipatória, autônoma, libertária; ela o será se expressar idealmente a análise da objetividade social. Em suma, não há necessidade que uma perspectiva se chame de crítica para que seus posicionamentos sejam críticos, em verdade, muito do que se vê é um completo esfacelamento da criticidade naqueles que assim se apresentam.

No entanto, quando afirmamos que a análise será crítica se refletir o real não assumimos que o pensamento espelha mecanicamente o real. Pelas devidas dimensões transitivas do conhecimento e intransitivas do real, o pensamento será sempre uma aproximação do real, no entanto, tão melhor será essa aproximação quanto mais apreender a complexidade da realidade social. E essa questão de apreensão do real não se caracteriza nem no modelo empírico, nem no modelo idealista transcendental. A apreensão do real pelo pensamento, em busca de máxima complexidade, será tomando por análise suas manifestações efetivas, empíricas e reais, respectivamente referentes, aos eventos, às experiências e aos mecanismos de geração.

Ao tomarmos o posicionamento de que é possível apreendermos a realidade objetiva tal como ela é, de maneira aproximada em graus estratificados de complexidade, acabamos por ter de nos ater sobre o que caracteriza a realidade social. Para Skovsmose (1999) a realidade social é um emaranhado dinâmico sem hierarquias entre as crises. Sua concepção antihierárquica de crises se baseia na igualdade de produção de conhecimentos, isto é, cada produto mental é igualmente importante e, portanto, as crises enquanto conhecimentos distintos e produtos da linguagem, ao se adequarem ao ambiente, apresentam a mesma importância epistemológica.

É nesse sentido que Skovsmose (1999) discorda de Marx, pois para ele Marx coloca a luta de classes como a mais importante das crises, e a que determina todas as outras. Essa incompreensão dos pressupostos marxianos está assentada sobre a diferenciação que ambos dão ao problema da realidade, o primeiro privilegia o epistemológico, o segundo o ontológico.

Assim, o que ocorre é que, em Marx, a luta de classes aparece não como uma crise avaliada por julgamento epistemológico. Para Marx e Engels (1998), a luta de classes é o motor da história quando esta, em última instância, determina, enquanto lei tendencial, a história. Portanto, uma crítica realmente crítica se faz considerando a realidade social permeada pela luta de classes que se manifesta enquanto lei tendencial. Duarte (2006), sob um viés diferente, alcança a mesma conclusão, um pesquisador em educação realmente crítico é aquele que não se omite frente a luta de classes.

No entanto, há que se considerar que nos diferentes complexos, enquanto diferentes sistemas aos quais procuramos analisar, diferentes leis tendenciais se manifestam de forma inequívoca, assim, possivelmente ocorrerá que, em determinadas salas de aula, a luta de classe não seja uma lei tendencial presente para a compreensão desta em sua complexidade. Retomaremos a questão da sala de aula quando tratarmos da alfabetização matemática realmente crítica.

A realidade matemática

A existência da matemática presume, então, a existência de um objeto intransitivo que ela constitui seu corpo de conhecimento. Considerando que a realidade, como dimensão intransitiva, é apreendida pela humanidade enquanto conhecimento a partir das leis tendenciais que refletem mecanismos de geração, eventos e experiências, convém questionar: que lei tendencial manifesta as interrelações quantitativas entre os diferentes campos do conhecimento matemático?

Traçaremos apenas algumas considerações ontometodológicas sobre o problema de investigação posto⁶. Toda forma de conhecimento prescinde da atividade prática de transformação da natureza biofísica: o trabalho (LUKÁCS, 2012, 2013). Desta maneira, também a matemática prescinde da realidade objetiva e material, entretanto, isso evidencia que seu objeto de conhecimento seja parte da realidade material?

A matemática, ao longo do tempo, foi concebida de distintas maneiras. Entretanto, suas características se estabelecem em torno das abstrações, demonstrações e aplicações. Assim, somos inculcados a pensar que a mesma é de caráter abstrato, ideal, apesar de sua gênese ser material, social e natural (ALEKSANDROV et al, 1965).

Para a investigação da natureza do conhecimento matemático, e assim a definição de suas leis tendenciais, assim como a existência de seu objeto intransitivo, que permanece frente a todas mudanças do campo, devemos pensar nas três dimensões de manifestação da matemática: sua dimensão real, enquanto gênese sócio-histórica, sua dimensão efetiva, enquanto manifestação nos mais diversos fenômenos matemáticos, e na dimensão empírica, nas concretudes que se investigam e se trabalham com matemática atualmente. Para a apreensão dessas dimensões consideramos que o método do materialismo histórico é altamente adequado.

Lukács (2012), ao tratar do método em Marx, assume o pressuposto de que toda investigação sobre o ser de determinado campo de conhecimento deve se dar em duas vias concomitantes e dialeticamente articuladas. Uma tratando de investigar a gênese do objeto de estudo da matemática, e a outra, as suas manifestações da concretude imediatamente dada, como as aplicações e a investigação/ensino de matemática da atualidade. O processo de investigação da matemática, por parecer um fenômeno puramente epistêmico, e consonantemente ter seu objeto delimitado por aspectos sócio-históricos, necessita de um constante “retomar o passado” para investigar o presente, e do presente reinvestigar o passado.

Kopnin (1978) caracteriza que a investigação da gênese ontológica do conhecimento matemático deverá ser dada na apreensão do movimento lógico-histórico de constituição do

⁶ A realidade matemática, a relação entre realidade matemática e suas implicações para a Educação Matemática fazem parte de um projeto de pesquisa dos autores desse artigo.

campo. Esse movimento, em suma, serve para superar a pseudoconcreticidade de quando nos atemos exclusivamente à imediatividade cotidiana, pragmática, dos usos da matemática (KOSIK, 1976). Ater-se a pseudoconcreticidade é se ater somente as manifestações fenomênicas da matemática, que acabam por justificar o estudo da matemática, e conseqüentemente sua natureza, pelos seus usos pragmático-linguísticos.

Em verdade, ater-se às características pragmáticas da matemática acaba por não se consolidar enquanto campo de criticidade, pois, ao discutir as questões linguísticas como constituidoras da realidade a partir dos seus usos nos chamados jogos de linguagem - onde estes se constituem espaço e temporalmente (DUAYER, 2003) -, impede-se a existência de uma realidade a qual a matemática procura conhecer, transformando esta em detentora de um caráter unicamente formatador, isto é, não se toma o real como primazia metodológica, fala-se da matemática apenas a partir do que se conhece dela, e não como algo ao qual podemos conhecer mais, melhor e com maior profundidade.

Assim, nos perguntamos: o que fez com que os gregos, os hindus, os babilônios com seus campos do conhecimento matemático tão diferenciados, respectivamente, a geometria grega, a proto-álgebra, e as operações aritméticas (STRUIK, 1989), se articulassem de maneira tal que constituíram um campo de saber tão mesclado, e ao mesmo tempo, tão distinto? Em outras palavras, como a aritmética babilônica e a geometria grega foram geneticamente⁷ precursoras do grande campo da Matemática? Tal pergunta, ainda permanece em grande escala aberta, entretanto, como bem lembra Bhaskar (1998), não há a necessidade do fato consumado e experimentado (fato histórico) para a apreensão da lei tendencial (gênese histórica da matemática).

Alfabetização Matemática realmente crítica

Ao discutirmos a Alfabetização Matemática crítica devemos compreender a gênese do trabalho educativo de alfabetizar matematicamente, vinculando as questões da atividade educativa, enquanto atividade de realização de trabalho, com a questão da apropriação do conhecimento matemático que o ato de aprender requer. Para responder o que é alfabetizar matematicamente de maneira crítica, devemos responder como se dá na realidade social o processo de alfabetização matemática, ao menos em termos ontológicos do ser social.

Portanto, devemos situar o trabalho educativo dentro da esfera da educação, e como ele se dá no âmbito das relações de aprendizagem do educando. Como a sobrevivência humana não se encontra de forma pronta na natureza, mas sim produzida a partir da transformação desta, o

⁷ Geneticamente, no sentido de abordagem genética, pensando a gênese, não como um mito de origem histórica, de ponto inicial, mas como um processo de desenvolvimento lógico-histórico.

trabalho educativo consiste em “produzir, direta e indiretamente, em cada indivíduo singular, a humanidade que é produzida histórica e coletivamente pelo conjunto dos homens” (SAVIANI, 2008, p. 7). Isto é, no cerne da discussão do que é educação está a pergunta de como os humanos produzem a si mesmos. O trabalho gera uma realidade social baseada nas mediações entre as diferentes estruturas, mecanismos e entes do processo de produção da humanidade. Esta atividade educativa, caracterizada pela mediação do pensamento e da realidade, é capaz de agir sobre a mente humana dos outros e sobre a mente do próprio indivíduo.

Saviani (1984) afirma que a natureza da educação está no âmbito da categoria do trabalho não material, no qual o produto não se separa do ato da produção. O trabalho material consiste em produzir mercadorias para a subsistência material (da vida e da reprodução biológica) em escalas cada vez mais amplas e complexas. Entretanto, para produzir materialmente é necessário que o ser humano seja capaz de antecipar mentalmente os objetivos que quer alcançar com essa ação. Para alcançar essa representação mental anterior dos objetos, que quer alcançar com a ação, é necessário que ele tenha conhecimento das propriedades do mundo real, da valorização e da simbolização, isto é, da ciência, da ética e da arte, da produção de ideias, valores, símbolos, hábitos, atitudes. A essa produção categorizamos como sendo a produção não material, obviamente percebe-se a especificidade da natureza nesse trabalho não material, o produto do psiquismo não é físico. Entretanto, existem duas modalidades no trabalho não material. A primeira é aquela em que o produto se separa do produtor, como por exemplo, os livros e obras de arte. A segunda, na qual o produto não se separa do ato produção, isto é, o “ato de produção e o ato de consumo imbricam-se” (SAVIANI, 2008, p.12), como no caso do ato de ensinar do professor e o ato de aprender do aluno, que ocorrem simultaneamente, ao mesmo tempo que o professor ensina, também aprende, e ao mesmo tempo que o aluno aprende algo ele também ensina.

Mas eis que a atividade humana, o trabalho, impõe-se a si na sociedade capitalista uma contradição entre a capacidade de apreender a realidade objetiva e a sua efetivação. Marx, nos Manuscritos Econômicos-Filosóficos, esclarece que todo processo de trabalho, isto, é de criação e produção material, que na sociedade burguesa se materializa na mercadoria, traz consigo uma contradição entre aquilo que foi feito objetivamente e a sua apreensão. Alienação é o processo no qual o trabalhador estranha⁸ tanto o que produziu quanto às relações de trabalho.

Na produção da mercadoria o trabalhador, objetiva e intencionalmente, age sobre a natureza para transformá-la de maneira que sua produção é parte de si, pois se dá por meio do trabalho. Entretanto, como na sociedade capitalista o produto final não pertence ao trabalhador,

⁸ Estranhamento no sentido de não se identificar, não perceber a sua relação com o objeto ao qual está estranhando.

mas sim aos donos dos meios de produção que o venderão, o produto do trabalho assim será apartado de quem o produziu, de maneira tal, que os valores que a estabelecerão serão definidos pelo valor de troca. Este processo reifica a mercadoria, enquanto relação de exploração, que se humaniza, visto ser resultado objetivo do trabalho humano, e coisifica o produtor/trabalhador que é apartado de sua produção. Esse processo é denominado de alienação do trabalhador em relação ao fruto do seu trabalho, com relação à atividade de trabalho, com relação à sua identificação como pertencente ao gênero humano e com relação ao outro trabalhador.

Tal contradição é central para compreender os objetivos do trabalho educativo, que deverá tratar de denunciar e explicitar a alienação do produtor com relação ao seu próprio trabalho e as suas relações sociais. Dessa forma, pode-se pensar que o aluno se encontra alienado com relação ao que aprendeu (produto de seu trabalho), com relação aos demais colegas, com relação ao gênero humano (não compreende porque aprendeu isto) e com relação à própria atividade de trabalho (com relação ao processo de ensino-aprendizagem).

Nessa direção a alfabetização matemática crítica se estabelece como aquela que intervém nos processos de aprendizagem alienante do educando, quando este não se identifica com o que supostamente deveria aprender, e não concebe aquilo como parte de seu mundo cultural e produzido historicamente pela coletividade a qual se insere. O objetivo da alfabetização matemática, ressignificada, ultrapassa a formação de competências e habilidades da cotidianidade, mas procura alcançar as relações de produção do saber e de desapropriação destes nos processos de aprendizagem. As diferentes nuances destes processos, porém, não são o escopo deste artigo. Aqui procuramos apenas ressignificar os conceitos, e não determinar a forma como devem ser executadas.

No entanto, alfabetizar matematicamente de maneira crítica, até aqui, tem se concentrado no quesito teórico. Quanto aos quesitos de conteúdo prático da realidade ainda não ficou evidente como se alfabetiza matematicamente e criticamente. Com isso, ainda aguarda resposta a questão “o que é a Alfabetização Matemática realmente crítica no escopo da reflexão filosófica deste artigo?”

Alfabetização Matemática realmente crítica

A Alfabetização Matemática realmente crítica deverá considerar as questões que permeiam o processo de aprendizagem e de produção do conhecimento científico. Ao mesmo tempo que produzimos coletivamente, enquanto humanidade, um saber que nos permite dominar/transformar a realidade material com fins de sobrevivência, este mesmo saber retorna às

camadas trabalhadoras, produtoras materiais e imateriais da sobrevivência de nossa espécie, de maneira homeopática e alienante (SAVIANI, 2008).

A desapropriação, das camadas trabalhadoras, do saber produzido pelo conjunto da humanidade pelas classes dominantes é expressão tendencial de um modelo de exploração contraditório existente como motor de produção e reprodução da realidade social, a exploração da mais-valia (MARX, 1982). É durante esse processo, com múltiplas determinações, que a alienação se estabelece também na produção do conhecimento matemático por parte do educando.

Não se trata de pensarmos o modelo de exploração da mais-valia como uma relação interpessoal de trabalho; sua exploração não ocorre na dinâmica de uma empresa/fábrica isolada, da mesma forma que a alienação frente ao saber matemático não ocorre somente em uma sala de aula isolada da realidade externa. Essa exploração ocorre sempre em cadeia global do capital, tendo como aplicação direta e singular o chão de uma fábrica, o chão de uma escola. Portanto, quando falamos que não é permitido ao educando se apropriar do conhecimento matemático em sua totalidade, como possibilidade de transformação de sua realidade social, não estamos nos referindo as relações que ele estabelece com seu professor, sua escola ou sua família, mas sim no fato dele ser parte de uma estrutura social estratificada de complexidade que o leva, enquanto parte de reprodução do sistema, a não se apropriar daquilo que historicamente o gênero humano produziu em matemática devido as relações alienantes que se estabelecem no processo de aprendizagem.

Ao não se identificarem com o saber matemático historicamente sistematizado e produzido pelo conjunto da humanidade resignam-se, ativa e passivamente, do saber matemático como uma possibilidade mediadora de apreensão do real e de sua transformação. Que as práticas educativas de um professor influenciam o processo de aprendizagem, individual e localmente, não podemos negar. Os mais diversos âmbitos de pesquisa em Educação Matemática refletem isto. No entanto, ao perguntarmos o que leva um educando dos anos iniciais do Ensino Fundamental, largamente conhecedor da matemática e crítico frente a realidade, a se rebelar nos anos finais e Ensino Médio com relação à escola e ao saber, perceberemos que a prática educativa a nível macrossocial é muito mais complexa do que as relações interpessoais de uma sala de aula, e que sua influência sobre a formação do indivíduo singular é mais poderosa que as relações interpessoais estabelecidas. Consequentemente, as pesquisas em práticas localizadas de ensino da matemática têm validade delimitada, uma alfabetização matemática realmente crítica precisa estar ciente disto.

Ao se caracterizar como campo mediador do pensamento e da realidade, o conhecimento matemático exerce importância significativa na produção da consciência individual e coletiva, e assim, seu ensino alienado limita as possibilidades de compreender como a realidade é e pode ser transformada socialmente pelo conjunto da humanidade.

Mas de que maneira a matemática pode auxiliar e guiar a transformação da realidade pelo conjunto da humanidade a partir da atividade do trabalho? Para a transformação da realidade biofísica e social a humanidade utiliza as mais diferentes ferramentas e técnicas, estas, em seu processo de constituição e produção, já são resultantes do trabalho, e sua reprodução sistemática pode ser determinada como o campo da tecnologia. Uma tecnologia é um conjunto de saberes historicamente sistematizados que estabelecem procedimentos técnicos de intervenção para a transformação ou controle da realidade, a isso chamaremos de código técnico (FEENBERG, 2010, 2012). Por outro lado, podemos considerar que o campo da tecnologia é aquele que estuda as diferentes formas de se intervir na realidade a fim de controlá-la ou transformá-la.

A tecnologia sempre foi parte constituinte da realidade social, não é um fenômeno da modernidade nem de uma sociedade pós-moderna. Seu caráter de transformação da realidade lhe caracteriza como parte fundamental nos processos de exploração da mais-valia, pois ao mesmo tempo que aumenta a produção, aliena o trabalhador do processo e do produto do seu trabalho. Além disso, Marcuse (1982) já se atentava ao fato de que esse processo de contínuo imbricamento entre trabalho e tecnologia estava formando uma racionalização tecnológica da sociedade, de maneira que não poderia ser possível separar a humanidade da tecnologia, estando a primeira totalmente submetida a segunda: a constituição do homem unidimensional. No entanto, os trabalhos da teoria crítica da tecnologia, em volta do conceito do código técnico, proporcionam uma compreensão, que apesar de concordar nesse imbricamento da tecnologia com a humanidade, demonstram a possibilidade de reação frente aos ditames de uma sociedade altamente tecnológica⁹, ou em vias de se tornar.

O código técnico é sempre resultante de um processo de lutas sociais, de um lado dos gestores que buscam maior autonomia operacional¹⁰ com a tecnologia e de outro o conjunto da humanidade que procura construí-la em patamares mais humanizadores; deste processo o código técnico ressurgue como uma conjunção de fatores sociais e científicos que se articulam e determinam poderosamente as relações estruturais da realidade social (FEENBERG, 2010, 2012).

O saber matemático interfere no processo de consolidação do código técnico como fator científico podendo ser considerado neutro somente se estiver isolado perante a realidade. A neutralidade do saber matemático na constituição das tecnologias se caracteriza mais como uma ambiguidade de base. Para Feenberg (2012) a ambiguidade do saber científico se refere à

⁹ A este termo não procurarei definir com exatidão, no entanto, tomemos como sinônimo de uma sociedade altamente produtiva.

¹⁰ Autonomia operacional é a capacidade administrativa de um gestor decidir sobre seu campo sem considerar questões externas como a condição de trabalho dos empregados, as implicações sociais etc.

desmundialização, isolamento da realidade social, e, portanto, exerce uma ambiguidade, para a alienação ou para a humanização da tecnologia, somente em termos desmundializados. No entanto, quando na articulação e constituição do código tal saber matemático assumirá a característica marcante do código técnico, e definirá também o *design* da tecnologia, seus usos, suas possibilidades e seu caráter frente a história da humanidade.

A alfabetização matemática crítica, que parte da realidade, tratará de conceber as diferentes imbricações do saber matemático na tessitura das estruturas sociais, e, ao perceber seu caráter ambíguo quando da formação de um código técnico, saberá que uma intervenção humanizadora, que se quer contrária aos processos de aprendizagem alienante, deverá estar voltada para a exploração do caráter contraditório da formação de um código técnico.

Ao considerar as diferentes articulações e constituições do saber matemático na formação e reprodução das tessituras sociais a partir dos códigos técnicos, deve-se questionar então de que maneira o saber matemático consegue se constituir como saber pertinente a realidade material, se este saber é caracterizado por seus altos níveis de abstração? Assim, qual é o objeto de conhecimento matemático na reprodução da realidade material a partir do código técnico? E conseqüentemente, ao tomar a realidade como ponto de partida, qual é o objeto de ensino da matemática no processo que cunhamos ser a alfabetização matemática?

A resposta parece ser simples, no entanto, se caracteriza por um conjunto de questões mais complexas que já tratamos na seção da *realidade matemática*. Apesar disso, não se trata de terminar este artigo com um questionamento, mas com uma grande e imensa resposta de caráter *aberto*: o objeto de ensino e de conhecer da matemática, salvaguardada a diferença entre ensino e pesquisa, é o **modelo**.

E mesmo esse conceito precisará de um novo processo de resignificação conceitual a partir do real, para que se possa dizer então, como *realmente deve ser o modelo para que seja possível essa coisa, a matemática e seu ensino*. Uma primeira aproximação ao complexo problema do modelo matemático é desenvolvido em Silveira e Wagner (2017) onde se analisa três dimensões do mesmo, como construção, como transferidor e como possuidor de verdade.

Considerações finais

O artigo poderia terminar com uma resposta categórica e fechada aos problemas que se colocaram durante a reflexão. Entretanto, culminaria em não ser uma reflexão de caráter filosófico sobre alfabetizar matematicamente, como anunciado inicialmente. A resposta final, que retoma todas as questões anteriormente vistas, e supostamente as articula, é em verdade uma *resposta aberta*, uma *hipótese de trabalho* para pesquisar a questão do ensino *realmente* crítico da matemática. Ao

concluímos que uma alfabetização matemática realmente crítica toma como prioridade ontológica a realidade material procurando conceber as diferentes imbricações do saber matemático na tessitura das estruturas sociais, e, ao perceber seu caráter ambíguo quando da formação de um código técnico, intervindo ativamente sobre elas, estamos em verdade concluindo que para esse trabalho educativo amplo é necessária uma maior compreensão do ser da Educação Matemática que tem como objeto de ensino o modelo. A resposta é aberta, pois aponta direcionamentos para pesquisas mais aprofundadas no campo da ontologia, no entanto, também delimita mais especificamente o campo de atuação de um educador matemático crítico: reagir sobre as crises sociais tomando como pano de fundo a exploração da classe trabalhadora. Assim, uma alfabetização realmente crítica é aquela que por um lado busca compreender ontologicamente o complexo a que se vincula, e por outro, toma a reprodução social como fator importante da sua concepção.

Referências.

ALEKSANDROV, A.D.; KOLMOGOROV, A.N. & LAVRENT, M.A. **Mathematics: its contents, methods and meanings**. Massachusetts: MIT Press, 1965.

ÁVILA, A. B. **Pós-graduação em educação física e as tendências na produção do conhecimento: o debate entre realismo e antirrealismo**. Tese (Doutorado em Educação)-Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008.

BHASKAR, R. **A realist theory of science**. New York: Routledge, 2008.

BHASKAR, R. **The Possibility of Naturalism: A Philosophical Critique of the Contemporary Human Sciences**. New York: Routledge, 1998.

DUARTE, N. A pesquisa e a formação de intelectuais críticos na pós-graduação em Educação. **Perspectiva**, v. 24, n. 1, p. 89-110, 2006.

DUAYER, M. Economia depois do relativismo: crítica ontológica ou ceticismo instrumental? In: ENCONTRO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA POLÍTICA, 8., 2003, Florianópolis. **Anais...** Uberlândia: SEP, p. 1-20, 2003.

ERNEST, P. The Philosophy of Mathematics Education: An Overview. In: **The Philosophy of Mathematics Education Today**. Springer, Cham, 2018. p. 13-35.

FEENBERG, A. **Racionalização subversiva: tecnologia, poder e democracia**. A teoria crítica de Andrew Feenberg: racionalização democrática poder e tecnologia, v. 1, p. 67-95, 2010.

FEENBERG, A. **Transformar la tecnología**. Una nueva visita a la teoría crítica. Bernal: UNQ, 2012.

FONSECA, M. C. F.R. Alfabetização Matemática. In: BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria

da Educação Básica. **Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa**. Caderno de Apresentação Brasília: MEC/SEB, 2014.

GOLDNER, L. **“French Politics and Society.”** French Politics and Society, vol. 12, no. 1, disponível em < www.jstor.org/stable/42844392 >, 1994.

HARVEY, D. **Condição pós-moderna: uma pesquisa sobre as origens da mudança social**. São Paulo: Edições Loyola, 1993.

HEIDEGGER, M. **Ser e tempo** (1927), Partes I e II, tradução de Marcia Sá Cavalcante Schuback, Petrópolis: Vozes, 2002. [Sein und Zeit, Frankfurt am Main: Vittorio Klostermann, 1977.]

KOPNIN, P. V. **A dialética como lógica e teoria do conhecimento**. Editora Civilização Brasileira, 1978.

KOSIK, K. **Dialética do concreto**. Editora Paz e Terra, 1976.

LUKÁCS, G. **Para uma ontologia do ser social** vol 1. São Paulo: Boitempo Editorial, 2012.

LUKÁCS, G. **Para uma ontologia do ser social** vol 2. São Paulo: Boitempo Editorial, 2012.

MARCUSE, H. **A ideologia da sociedade industrial: o homem unidimensional**. 6. ed. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1982.

MARX, K.; ENGELS, F. **O Manifesto Comunista**. São Paulo: Boitempo Editorial, 1998.

MARX, K. **O Capital**. Livro 1. São Paulo: Editora Difel, 1982.

MORAES, M. C. M. A teoria tem consequências: indagações sobre o conhecimento no campo da educação. Educação & Sociedade, v. 30, n. 107, p. 585-607, 2009.

MORAES, M. C. M. **Recuo da teoria: dilemas na pesquisa em educação**. Revista Portuguesa de educação, v. 14, n. 1, p. 07-25, 2001.

SAVIANI, D. **Ensino público e algumas falas sobre universidade**. São Paulo: Cortez Editora, 1984.

SAVIANI, D. **Pedagogia histórico-crítica primeiras aproximações**. São Paulo: Autores Associados, 2008.

SILVEIRA, E. **A modelagem em educação matemática na perspectiva CTS**. (Tese de Doutorado) Florianópolis: Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica, UFSC, 2014.

SILVEIRA, E.; WAGNER, G. **Tecnologia E Os Modelos Matemáticos: Reflexões Crítico-Ontológicas**. VIDYA, v. 37, n. 1, p. 91-108, 2017.

SKOVSMOSE, O. **Educação Crítica: incerteza, matemática, responsabilidade**. São Paulo: Cortez Editora, 2007.

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

STRUIK, Dirk Jan. **História concisa das matemáticas**. Lisboa: Gradiva, 1989.

VASCONCELOS, J.A. O que é desconstrução?. **Revista de Filosofia**, Curitiba, v. 15 n.17, p. 73-78, jul./dez, 2003.

WAGNER, G.; SILVEIRA, E. Reflexões Ontológicas em Educação Matemática: Heidegger e a perspectiva da Educação Matemática Crítica. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, v. 7, n. 2, 2017.