

## REALISMO CRÍTICO E MARXISMO: Contribuições à Filosofia da Educação Matemática

Guilherme Wagner<sup>1</sup>  
Everaldo Silveira<sup>2</sup>

### RESUMO

O presente artigo procura elucidar pontos nodais do Realismo Crítico com relação às compreensões de verdade científica e progresso da ciência, explicando conceitos-chave como estratificação e emergência da realidade, relativismo epistemológico, ontologia e julgamento racional. Para alcançar tais objetivos fez-se um estudo da primeira fase da obra de Roy Bhaskar, fundador da corrente filosófica, na qual percebe-se que tal metateoria tem grandes potencialidades para o campo educacional das Ciências e da Matemática, haja vista seu caráter unificador. Dessas potencialidades apresenta-se o referencial marxista-lukacsiano, e seu método ontológico-genético, como aquele que possibilita uma importante abordagem metodológica na pesquisa em Filosofia da Educação Matemática, estando de acordo com os critérios metateóricos determinados pelo Realismo Crítico.

**Palavras-chave:** Realismo Crítico. Ontologia. Filosofia da Educação Matemática.

### CRITICAL REALISM AND MARXISM: CONTRIBUTIONS TO THE PHILOSOPHY OF MATHEMATICAL EDUCATION

### ABSTRACT

The present article seeks to elucidate the points of critical Realism in relation to the understandings of scientific truth and progress of science, explaining key concepts such as stratification and emergence of reality, epistemological relativism, ontology and rational judgment. In order to reach such objectives, a study was made of the first phase of the work of Roy Bhaskar, founder of the philosophical current, where it is perceived that such metateoria has great potentialities for the educational field of sciences and mathematics since its unifying character. From these potentialities is the Marxist-Lukácsian referential, and its ontological-genetic method, as one that makes possible an important methodological approach in the research in Philosophy of Mathematical Education, being in agreement with the meta-theoretical criteria determined by Critical Realism.

**Keywords:** Critical realism. Ontology. Philosophy of mathematics education.

**Recebido em:** 19/7/2018

**Aceito em:** 15/3/2019

<sup>1</sup> Mestrando em Educação Científica e Tecnológica pela UFSC. <http://lattes.cnpq.br/0685108230667408>. <https://orcid.org/0000-0003-1346-7980>. [guilhermewagn@gmail.com](mailto:guilhermewagn@gmail.com)

<sup>2</sup> Doutor em Educação Científica e Tecnológica pela UFSC. Professor do Departamento de Metodologia da Ensino da UFSC. <https://orcid.org/0000-0002-2113-2227>. <http://lattes.cnpq.br/3113132549353959>. [derelst@hotmail.com](mailto:derelst@hotmail.com)

Bhaskar é fundador do que hoje se caracteriza como Realismo Crítico (RC), e o conjunto de pesquisadores, políticos e educadores que pensam, produzem e refletem esse campo da filosofia da ciência organizam-se em torno da *International Association of Critical Realism* (IACR), reunindo-se em conferências anuais. O Realismo Crítico tem sido utilizado, principalmente, como uma metateoria em estudos interdisciplinares, como os campos das Ciências Sociais, Economia e a educação (BHASKAR, 2011). Uma de suas principais razões para ser tomado como “pano de fundo”<sup>3</sup> é seu forte potencial de unificação das ciências em uma filosofia.

Apesar de uma conferência da IACR já ter ocorrido no Brasil em 2009, na UFF, a maioria dos seus trabalhos ainda é pouco conhecida no campo acadêmico brasileiro de ensino de Ciências e Matemática, principalmente devido ao fato de não existir traduções para o Português. O RC, entretanto, é uma filosofia da ciência que tem aumentado sua influência mundialmente, e é reconhecida como uma alternativa importante ao relativismo e ao pragmatismo no campo pós-positivista (GORSKI, 2013). Torna-se, portanto, importante para o campo de Ensino de Ciências uma abordagem que procure esclarecer pontos nodais dessa filosofia da ciência.

Considerando que o RC consegue articular as Ciências Sociais e as Ciências Naturais em uma única filosofia sem considerar a natureza como sendo um braço da sociedade, como quer o pragmatismo/relativismo, e sem considerar o social como um campo que deve ser igualmente analisado como uma aplicação das ciências naturais (GORSKI, 2013) – uma espécie de física social – o potencial unificador e a coerência da filosofia da ciência do RC tornam-se altamente férteis para um campo como o Ensino de Ciências e da Matemática, em que os estudos interdisciplinares relacionam questões sociais e questões naturais.

É com a intenção de explorar alguns pontos iniciais e de suma importância para o chamado Realismo Científico Básico, da primeira fase da obra de Bhaskar, e refletindo sobre as suas contribuições para uma pesquisa em Educação Matemática, que este artigo é articulado em sete seções. Tal recorte teórico, focado na primeira fase da obra de Bhaskar, é por considerarmos ser nesse período no qual o autor melhor explora as temáticas de crítica a filosofia da ciência e da ontologia como campo filosófico nuclear de uma articulação entre as Ciências Sociais e as Ciências Exatas (DUAYER, 2001; ÁVILA, 2008). Para tanto a pesquisa teve dois movimentos, o primeiro de pesquisa bibliográfica referente à primeira fase da obra de Bhaskar, em que compreendeu a importância do estudo ontológico como fundamental no campo da filosofia, e no segundo movimento o julgamento racional da perspectiva marxista em filosofia da educação e da educação matemática como campo de fazer pesquisa em filosofia.

Primeiramente é apresentada sucintamente a extensão da vida e da obra de Ram Roy Bhaskar e, em seguida, é exposta sua crítica às chamadas perspectivas modernas da filosofia da ciência, naquilo que denominou de “falácia epistêmica” (BHASKAR, 2010a). Consequentemente, a partir dessas críticas é abordado um apanhado coerente dos principais conceitos de sua filosofia quando são tratadas as questões vinculadas à rei-

<sup>3</sup> *Underlabour*, para os pesquisadores em RC.

vindicação da primazia do ontológico para, em seguida, apresentar a sua defesa de um relativismo epistemológico em conjunto com a possibilidade de um julgamento racional no campo das ciências. Essa tripla articulação entre ontologia, relativismo epistemológico e julgamento racional constitui-se na centralidade deste artigo, procurando elucidar como a compreensão de verdade científica e de progresso da ciência é explanatoriamente<sup>4</sup> mais consistente e coerente no RC do que nas chamadas modernas filosofias da ciência, impulsionando uma nova perspectiva de se fazer/pesquisar filosofia da Educação Matemática.

### **RAM ROY BHASKAR – VIDA E OBRA<sup>5</sup>**

Falecido no final de 2014, Ram Roy Bhaskar, mais conhecido como Roy Bhaskar, foi um filósofo da ciência de relevância mundial. Historicamente, entretanto, como todo grande filósofo, passou sua vida convivendo com dificuldades financeiras e de saúde. Sem presunção na política acadêmica, tem ainda hoje grande parte do seu trabalho desconhecido por acadêmicos, e seu desconhecimento por parte destes é um reflexo da arena política existente na academia (GRAEBER, 2016).

Estudou na Balliel College, da Universidade de Oxford, onde se graduou como primeiro da turma em Política, Filosofia e Economia. Apesar de muito gostar de Filosofia, resolveu continuar seu Ph.D em Economia. Durante sua Graduação sempre esteve envolvido com movimentos emancipatórios e revolucionários, preocupado com a libertação humana da alienação. Foi durante seu Doutorado, no entanto, que desenvolveu interesses mais aguçados para a filosofia da ciência, principalmente devido à ineficiência das modernas filosofias da ciência, pós-positivistas, em contribuir para o desenvolvimento mais humano e mais equilibrado. É nesse período, mais exatamente em 1974, que tentaria defender, pela primeira vez, sua tese, que foi reprovada por se configurar como um trabalho altamente heterodoxo para o campo das filosofias da ciência daquele período. O trabalho seria, nos anos seguintes, aprovado. Em 1975 publica *A Realist Theory of Science*, e em 1979 *The Possibility of Naturalism*, tendo sido aclamado por seus dois trabalhos resultantes de sua tese. Bhaskar (2010b) relata que foi influenciado fortemente pelo ambiente de debate gerado pelos trabalhos de Kuhn, Lakatos, Feyerabend e Popper, mesmo que estes pouco tenham falado de ontologia, e quando, somente por implicação epistemológica.

Sua obra pode ser dividida em três fases, das quais exploraremos somente a primeira neste artigo. Tal fase é chamada de “Realismo Crítico Básico” e se baseia nas duas obras anteriormente citadas, de 1974 e 1979, assim como dois escritos posteriores, *Re-caliming Reality*, em 1989, e *Philosophy and the Idea of Freedom*, de 1991.

<sup>4</sup> Baseado no termo de Bhaskar: *explanatory*.

<sup>5</sup> Essa seção é altamente baseada na sua obra autobiográfica (BHASKAR, 2010b), dada em forma de entrevista a Mervyn Hartwig.

A segunda fase, conhecida como Realismo Crítico Dialético, caracteriza-se pelos estudos da dialética em Hegel e Marx e na filosofia grega. Considerada uma de suas fases mais difíceis de compreender, congrega obras como *Dialectic: the Pulse of Freedom* (1993) e *Plato etc.* (1994). Nessa fase reelabora sua concepção de dialética como peça fundamental para a libertação humana.

A terceira fase, que se inicia em 2000, é caracterizada pelos seus trabalhos mais espiritualizados, no campo da metarealidade, quando Bhaskar procura expor as características humanas que lhe garantem a sobrevivência apesar de todas as dificuldades, e de como as questões científicas e filosóficas deveriam contribuir para o desabrochar<sup>6</sup> das potencialidades humanas.

### A “FALÁCIA EPISTÊMICA” DE BACHELARD A FEYERABEND

Bhaskar (2011, 2013, 2014) perceberá que Bachelard, Kuhn, Popper, Lakatos e Feyerabend, para nos atermos a alguns, apoiam-se na concepção humiana de realidade, reduzindo o extrato ontológico do real ao empírico, naquilo que se chamará de *realismo empírico*. Bhaskar (2010a) explica que a concepção humiana de realidade baseia-se na ideia de prescrição de padrões de eventos que acontecem no campo efetivo e empírico. Destas concepções, de identificar padrões e procurar evidenciar leis a partir delas, emergirá em filosofia da ciência aquilo que Bhaskar denominou de *falácia epistêmica*.

Realismo, para Bhaskar, é um posicionamento filosófico sobre a natureza do ser, e não sobre o conhecimento. Em suma, o realismo procura se preocupar com a pergunta “Como deve ser o mundo para ser possível esta coisa a ciência?”, e não com “Como conhecemos o mundo?”. Evidentemente, afirma Bhaskar (2010a), toda teoria científica tem uma compreensão de como deve ser o mundo, a natureza do ser (ontologia), e do conhecimento (epistemologia), o problema consiste em reduzir nossas concepções ontológicas às nossas concepções epistemológicas, fazendo a primeira ser um produto da segunda:

[onde] questões ontológicas podem sempre ser reanalisadas na forma epistemológica: isto é, as concepções sobre o ser podem sempre ser analisadas em termos das concepções sobre o nosso conhecimento do ser (BHASKAR, 2010a, p. 10).

Os passos históricos para a constituição da cultura da falácia epistêmica em filosofia da ciência remetem ao ceticismo humiano e à forma que se encontrou para resolvê-lo. Hume era um realista empírico (BHASKAR, 2013), e tal ontologia será levada implicitamente adiante pelos pós-positivistas. O problema da indução humiana é de caráter ontológico, mas fora reduzido a fundamentos epistemológicos para sua resolução. O problema inicial pode ser visto como:

- a) *qual garantia nós temos ao supor que o curso natural do mundo não mudará?*  
Este é o problema ontológico inicial de Hume, que devido a sua compreensão empírico-realista pode ser reescrito, como segue.

<sup>6</sup> Em inglês *flourishing*.

- b) *qual garantia nós temos supondo que as regularidades de nossas experiências vão se manter assim no futuro?* Em tal questão, o mundo já é reduzido ao empírico e o conhecimento ao nível da experiência. Esta mescla do ontológico com o epistemológico resultará no problema reescrito.
- c) *qual garantia nós temos para supor que determinadas teorias, proposições gerais e concepções são verdadeiras?* Aqui, o problema já é totalmente epistemológico, e será melhorado por Popper, procurando substituir o verificacionismo pelo falsificacionismo.
- d) *qual garantia nós temos para supor que determinadas teorias, proposições gerais e concepções são verdadeiras ou falsas?* Lakatos irá reformular ainda mais essa problemática, procurando salvar a racionalidade científica.
- e) *quais razões nós temos para escolher racionalmente entre teorias, decidindo como dividimos fundos, recursos, tempo, etc.?* A partir dessa questão, Feyerabend<sup>7</sup> demolirá a epistemologia que se quer racional. É essa sequência que procuraremos demonstrar sucintamente adiante.

As filosofias da ciência pós-positivistas que chegam para contrapor a visão linear de progresso da ciência (monismo) e da verdade científica estruturada, esquematizada e verificada dedutivamente<sup>8</sup> (dedutivismo), passam por uma forte contradição, não conseguem conciliar o caráter descontínuo do progresso científico com a defesa do crescimento do conhecimento científico em seu sentido ontológico, isto é, numa tendencial aproximação e compreensão dos objetos estudados. Em suma, para Bhaskar a verdade científica e o progresso da ciência estão insuficientemente explicados.

Os movimentos antimonistas, que defendiam o caráter disruptivo do progresso científico, mostram-se incapazes de responder satisfatoriamente a essa contradição. Enquanto Feyerabend e Kuhn defendiam o conceito de incomensurabilidade de teorias incompatíveis, Popper não conseguiu demonstrar como a falsificação de uma conjectura poderia ser racional em um mundo natural não uniforme, muito menos Lakatos fora capaz de mostrar como a troca ou a permanência entre programas progressivos e regressivos poderia ser vista como racional (BHASKAR, 2010a).

Bhaskar (2013, 2010a) vai identificar nessas novas filosofias da ciência pós-positivistas e antimonistas uma ontologia implícita herdada da filosofia humiana e das tentativas de resolver a pergunta ceticista de Hume. Tal ontologia será o realismo empírico. Nessa concepção ontológica os objetos da realidade capazes de serem investigados cientificamente são aqueles possíveis de serem percebidos pela experiência. Outros, como Bachelard e Kuhn, aos quais Bhaskar chama de superidealistas, apresentam uma

<sup>7</sup> Não se trata de referenciar a obra total de Feyerabend, mas sim de atentar para suas ideias que se tornaram forças motrizes nos ideários sociais. Assim, não estamos dialogando com toda sua obra, mas sim com as partes que se tornaram expressões ideológicas nas ciências. Para mais, ver Bhaskar (2010) capítulo Ciência como ideologia.

<sup>8</sup> As filosofias antidedutivistas são as chamadas pragmáticas, encontram seu principal referencial no segundo Wittgenstein e em Rorty. Tais filosofias não serão tratados nesse artigo, para mais detalhes ver capítulo sobre Rorty em Bhaskar (2010a).

ontologia baseada num realismo conceitual subjetivo, em que os objetos de investigação científica são os produtos das teorias científicas, por isso das teses da incomensurabilidade kuhniana e da ruptura bachelardiana.

Popper, concordando com Hume, compreende que a indução não é justificável, e que as tentativas probabilísticas de se “salvar” o indutivismo e o verificacionismo positivista como critério de demarcação científica eram altamente problemáticas. Inaugura, então, uma filosofia baseada no falsificacionismo, em que uma teoria científica se desenvolveria hipotética e dedutivamente tendo de se adequar ao ambiente, podendo ser refutada por experimentos (SILVEIRA, 1996b). Isto é, a compreensão ontológica de Popper, implicitamente apresentada, é a do realismo empírico.

O trabalho de Lakatos foi de tentar salvar a racionalidade da filosofia popperiana do material sociológico e historiográfico reunido por Kuhn e outros (BHASKAR, 2010a), que refuta a teoria do falsificacionismo popperiano. Em Lakatos, porém, a concepção de programas de pesquisa progressivos e regressivos era estabelecida sob a adequabilidade de suas teorias ao ambiente. Isto é, para Lakatos uma teoria deveria ser preferível a outra se fosse progressiva, em que seus produtos preditivos fossem superiores aos da sua rival (SILVEIRA, 1996a). Assim, Lakatos salva a racionalidade na produção da verdade científica e do progresso da concepções kuhnianas, no entanto é incapaz de expressar porque seria racional permanecer em um programa de pesquisa regressivo.

É daqui que Feyerabend irá atacar a própria ideia de racionalidade científica, defendendo que a ideia de mudança, ou troca, entre teorias científicas como progresso da ciência seriam em verdade irracionais (FEYERABEND, 2011). A filosofia feyerabendiana radicaliza o relativismo kuhniano (BHASKAR, 2010a) e afirma que todo o progresso científico é irracional, que a escolha entre teorias rivais, e a quebra de regras metodológicas, é uma ação fortemente dotada de irracionalidade. A ciência, portanto, é um empreendimento anárquico equivalente a qualquer outra forma ideológica de conhecimento. Para alcançar tal compreensão Feyerabend estudou a história da ciência e concluiu que no processo de progresso e desenvolvimento científico tudo vale, pois tudo sempre valeu. Em suma, ao reunir os eventos históricos e concluir isto, Feyerabend não constituiu uma filosofia da ciência empirista, mas sim realizou empiricamente uma investigação sobre a filosofia da ciência. Da mesma forma que o ceticismo humano atacou a ideia de verdade científica, o ceticismo feyerabendiano atacou a própria ciência (BHASKAR, 2010a). Isto é, enquanto Hume respondeu que *nada garante* o curso natural do mundo, como proposto na problemática A), Feyerabend responderá à problemática E) afirmando que *todas as razões valem*.

Bachelard, por outro lado, sendo um superidealista, ao colocar como objeto de investigação científica os produtos das teorias científicas – fenomenotécnica – assume a compreensão ontológica do realismo empírico, em que o real é o que pode ser experimentado, mas o coloca como anticientífico, como um obstáculo para a investigação científica. Dessa compreensão “psicologista” da formação do conhecimento científico surge a sua defesa da necessidade de ruptura entre o conhecimento ordinário, experimentado e cotidiano, e o conhecimento científico, produto das teorias científicas (BHASKAR, 2010a). Desse modo, a filosofia bachelardiana é individualista e incapaz de compreender os processos sociais de desenvolvimento da ciência.

Para superar a falácia epistêmica, e com ela os problemas e contradições inerentes à ideia de verdade científica e de progresso da ciência, Bhaskar retomará a importância da ontologia na filosofia da ciência.

## REIVINDICAÇÃO DA ONTOLOGIA

Ao retomar a pergunta ontológica: *Como deve ser o mundo para que seja possível esta coisa a ciência?* em primazia à pergunta epistemológica de *“Como conhecemos o mundo?”*, Bhaskar assume um posicionamento realista, por supor a existência de objetos independentes da mente humana, mas também crítico, por considerar o importante papel do humano, do poder e da agência<sup>9</sup> sobre a produção do conhecimento científico.

A constante especialização em ciência, fundação de diferentes e mais focadas disciplinas, é para Bhaskar (2013) a referência principal ao caráter *estratificado* e nivelado da realidade. Além disso, outro caráter importante é a categoria ontológica da *emergência*, quando diferentes estratos e domínios podem se juntar e emergir em algo novo, como a água, em que o hidrogênio e o oxigênio emergem em algo absolutamente novo. Isto é, “[d]a combinação e a interação de entes e propriedades em um nível de realidade *emergem* propriedades e entes em outro nível da realidade” (GORSKI, 2013, p. 8). Igualmente, o mundo social emerge do mundo biológico que emerge do mundo mineral, entretanto não podem ser reduzidos um ao outro, assim como não são totalmente independentes, pois o mundo mineral influencia em questões do mundo social. Esse é o caráter de estratificação e de emergência presentes na realidade.

Essa característica da estratificação do real com entes, mecanismos e propriedades externas à mente humana é o que Bhaskar (2013, 2010a) denomina de *dimensão intransitiva do conhecimento*, e o conhecimento que produzimos dessas entidades do real é a *dimensão transitiva*.

Nessa seção procuraremos explorar a questão da dimensão intransitiva do conhecimento. Bhaskar (2013) atribui esse nome devido à invariância dos objetos pertencentes a tal dimensão diante do conhecimento que se tem deles, em geral dois átomos de hidrogênio e um átomo de oxigênio continuarão a se *juntar* e fazer emergir uma molécula de água, mesmo que não conheçamos suas propriedades e os mecanismos que lhe permitem ocorrer. Os objetos intransitivos do conhecimento são todas as estruturas, mecanismos, processos, eventos e possibilidades do mundo que, na maior parte do tempo, se relacionariam independentemente de nós. Ou seja, conseguimos imaginar um mundo com os objetos intransitivos do conhecimento sem a ciência, mas não conseguimos imaginar uma ciência sem os objetos intransitivos do conhecimento. Bhaskar (2014) faz uma distinção entre o real, o atual e o empírico. Essa distinção ocorre para demonstrar o caráter estratificado e de emergência da realidade. O real refere-se às estruturas e as propriedades dos objetos intransitivos, o atual é o que ocorre quando essas propriedades são ativadas e começam a se inter-relacionar, enquanto que o empírico concerne ao que percebemos quando das nossas experiências (SAYER, 2000).

<sup>9</sup> Refere-se à capacidade de indivíduos de agirem independentemente e fazerem suas próprias escolhas livremente

A reivindicação ontológica, em Bhaskar (2013, 2010a), ocorre principalmente para superar a falácia epistêmica, e evidenciar que o real é muito mais do que aquilo que nos ocorre e podemos experimentar. O realismo empírico tem uma compreensão ontológica atomística, na qual o real é aquilo que podemos perceber a partir da experimentação e de eventos, principalmente na prática de experimentos científicos em sistemas fechados. Isto é, restringimos ao máximo o espaço de articulação de um fenômeno para que possamos compreender suas regularidades, e conseqüentemente expor uma nova lei causal, ou verificar uma hipótese. Em suma, contudo, no mundo real os mecanismos não estão em um sistema fechado, e sim em um sistema aberto, conseqüentemente não sabemos como esse fenômeno ocorrerá de fato, podendo ser neutralizado por outra lei causal, ou influenciado de alguma maneira por mecanismos não previstos no sistema fechado. Em verdade, toda lei causal é sempre uma *tendência*. Igualmente, podemos estar negligenciando mecanismos importantes que não nos ocorrem à percepção em eventos ou experiências, mas isso não significa que não sejam reais, somente que estão em um nível estratificado do real não investigado, ou então em inter-relação de equilíbrio com outros mecanismos. As três estratificações do real estão sempre presentes em uma experiência (GORSKI, 2013).

Há uma diferença ontológica, de fundamental importância para o realismo crítico, entre os mecanismos do real, seus processos e propriedades, e a regularidade de padrões de eventos. Igualmente, existe uma diferença ontológica entre o mundo social e o mundo natural. Bhaskar (2014, 2010a) chama a atenção para o fato de que no mundo social é impossível controlar experiências, pois não há como criar sistemas fechados para estas, isto é, o sonho de uma física social é pura ilusão. Por outro lado, isso não quer dizer que no mundo social a estratificação e a emergência não existam, o que o diferencia do mundo natural é que o mundo social prescinde da existência da humanidade, mas não prescinde da mente humana individualmente. Além disso a humanidade, a partir da sua capacidade de agência, tem a possibilidade de transformar o mundo social; enquanto isso, o mundo natural goza de relativa independência com relação aos mecanismos e propriedades dos entes que formam sua dimensão intransitiva.

Há, portanto, a necessidade de retomarmos uma compreensão realista que não seja unicamente empírica, mas transfactual, capaz de explicar a possibilidade da ciência. É nessa direção que se procurará explicar a maneira como se relacionam os objetos intransitivos do conhecimento e a forma de conhecê-los: a dimensão transitiva. Assim, como uma reivindicação ontológica superior ao realismo empírico, as respostas baseadas na falácia epistêmica deverão ser retomadas em uma nova proposta de relativismo epistêmico.

## RELATIVISMO EPISTÊMICO

A dimensão transitiva do conhecimento refere-se às teorias científicas. É transitiva justamente pelo seu caráter transitivo, isto é, ela se modifica de acordo com os conhecimentos que se tem sobre os objetos do conhecimento científico, sejam esses conhecimentos de caráter cultural, religioso, etc. A ciência é um processo social, transitivo, de verdades provisórias, entretanto essa provisoriedade das verdades científicas não quer dizer que elas não estejam explicando o real em sua apreensão.

Bhaskar (2010a, 2013, 2014) procura explicar que as leis causais diferem dos padrões de eventos que podemos observar. Em suma, esses padrões de eventos dos fenômenos são resultado de um conjunto de mecanismos, propriedades e entes, que são colocados em movimento nas experiências, e conseqüentemente, para tal padrão de eventos ocorrer, muitos mecanismos podem estar se anulando. Essa característica fundamental da compreensão de sistemas abertos e fechados, mencionados na seção anterior, nos permite compreender que uma lei causal de algum mecanismo do real é verdadeira, no entanto no mundo real atuará sempre como tendência e nunca como lei eterna. Isto é, a provisoriade das verdades científicas não se refere ao fato de modelos se tornarem antiquados, mas sim que a ciência avança para compreender estratos mais abrangentes e profundos do real, fazendo com que a verdade científica seja sempre uma tendência, que pode ocorrer em potencial. Ao mesmo tempo, a compreensão desses estratos mais abrangentes e profundos do real dependem do desenvolvimento existente da ciência, isto é, a ciência como processo social é provisória por duas razões, primeiro devido ao caráter tendencial de suas leis causais e teorias científicas e segundo pela sua característica transitiva e progressiva.

Assim, o que Bhaskar acaba defendendo não é um realismo ingênuo de um materialismo mecanicista, no qual o movimento do real caracteriza-se como movimento mental, em que as moléculas da materialidade são apreendidas pelo conhecimento, como um processo de “osmose”, mas sim que todo conhecimento é uma aproximação do real, não porque o real não possa nunca ser apreendido, mas sim por sua apreensão depender do próprio caráter transitivo da ciência. Desse modo, o realismo de Bhaskar é crítico, pois considera importante esse caráter aproximativo e transitivo da ciência como processo social.

Ao mesmo tempo, o relativismo epistemológico é defendido por Bhaskar (2010a, 2013) para que se possa avançar com relação ao conhecimento dos objetos intransitivos do conhecimento. Esse relativismo é defendido principalmente pelo caráter histórico da ciência, dado que “não há como conhecer o mundo, exceto em descrições particulares, mais ou menos historicamente transitórias” (BHASKAR, 2009, p. 99). Dessa forma, teorias científicas em disputa, situadas historicamente, necessitam demonstrar a verossimilhança de suas afirmações, assim como a comunidade deve poder julgá-las racionalmente. A questão que se coloca aqui é que toda teoria científica estará se referindo ao estudo de determinado objeto intransitivo do conhecimento, conseqüentemente suas teorias rivais estarão, na maior parte de sua ênfase, se referindo ao mesmo objeto, e em decorrência, as teses de incomensurabilidade e incompatibilidade entre teorias rivais de um mesmo objeto intransitivo não se sustentam. Em verdade, tais teses se sustentam em uma concepção ontológica do realismo empírico, em que diferentes teorias poderiam observar diferentes padrões de eventos. No realismo crítico, no entanto, o real é estratificado e superior à dimensão do empírico, e conseqüentemente, é possível fazer uma julgamento racional, pois teorias rivais referem-se ao mesmo objeto intransitivo do conhecimento.

Assim, o julgamento racional de teorias rivais, nas chamadas modernas filosofias da ciência, era tido como obscuro devido à incompreensão da dimensão ontológica do real, tendo assumido implicitamente um realismo empírico (BHASKAR, 2010a, 2013), conseqüentemente, o radicalismo feyerabendiano no qual *tudo vale* é um resultado superado para o realismo crítico.

A existência de teorias rivais que procuram explicar determinados fenômenos, se debruçar sobre mecanismos e propriedades dos entes, são importantes para o avanço científico, principalmente pelo caráter progressivo e disruptivo da ciência. A transitividade do conhecimento científico só é possível com a existência externa à mente humana dos objetos do conhecimento, assim como a existência dos conhecimentos, na condição de verdades científicas, já acumulados anteriormente durante o desenvolvimento histórico. Tal importância reside na possibilidade de que seja feito um julgamento racional dessas teorias. A questão que se coloca agora é: Como proceder para um julgamento racional de teorias rivais e de uma teoria sobre si mesma?

### JULGAMENTO RACIONAL

Usualmente quando se discute o realismo crítico é dada grande ênfase à questão ontológica, entretanto é necessário lembrar que ele se baseia numa tripla que se refere à ontologia, ao relativismo epistemológico e ao julgamento racional (ISAKSEN, 2016). Nenhum deles é possível sem os outros. A ênfase dada à ontologia pode ser compreendida a partir da analogia da curvatura da vara: se uma vara de pessegueiro está curvada para a direita e queremos retificá-la deveremos curvá-la para a esquerda, forçando-a para o lado contrário ao da curvatura inicial. Assim também ocorre com o Realismo Crítico: dada a pouca ênfase que as modernas filosofias da ciência deram à ontologia, Bhaskar viu-se obrigado a enfatizar e reivindicar a ontologia.

Por outro lado, essa ênfase na ontologia acaba deixando de explicar o que seria um julgamento racional para o Realismo Crítico. Primeiramente, o julgamento racional é visto como uma possibilidade na análise de teorias rivais e da própria análise interna de uma teoria (BHASKAR, 2009), mas igualmente os crítico realistas reservam suas considerações ao fato de que nem sempre as escolhas são feitas racionalmente.

A questão colocada por Bhaskar é que se o julgamento racional é possível, como devemos, então, proceder? *Como saber se uma teoria científica tem poder explicativo maior que outra?* Na obra de Bhaskar (2009, 2010a, 2013, 2014) são feitas colocações para isto. A primeira delas refere-se à *crítica imanente* e a segunda à análise do *poder explanatório* de uma teoria.

A crítica imanente é sempre interna à própria teoria, quando as suas premissas são analisadas à luz de suas explicações para compreender seus pontos fracos e pontos fortes. Ela é uma crítica interna, baseada nos seus próprios princípios, mas que necessita ser feita por todos, inclusive por seus rivais. Para compreender as razões pelas quais se vá negar uma teoria é necessário conhecê-la, e apesar de Kuhn e Feyerabend defenderem ser impossível ou muito difícil essa interação entre um pesquisador de uma teoria rival na crítica imanente a outra teoria, Isaksen (2016) explica ser este um processo possível dado o caráter intransitivo do objeto do conhecimento e pela capacidade multilinguística do ser humano.

A crítica imanente, ou interna, também chamada algumas vezes de método do Tendão de Aquiles (NUNEZ, 2015), procura encontrar a partir das suas próprias premissas suas falhas e inconsistências internas. Igualmente, a crítica imanente quando vista como *retrodução* é compreendida como processo interno de resolução dessas fraquezas. Conseqüentemente, a crítica imanente é fundamental tanto para o abandono de uma teoria como para a escolha racional de se manter nela.

A análise do poder explanatório de uma teoria vai além do fato de seu caráter explicativo ser progressivo ou regressivo como queria Lakatos, mas procura evidenciar o significado e a importância de tais explicações dos fenômenos para o objeto que está sendo estudado pelas teorias rivais. Igualmente, é necessário analisar se a teoria reconhece o caráter estratificado da realidade, pois para analisar o poder explanatório de determinada teoria não basta ver a quantidade de fenômenos explicados ou a importância deles, mas também de que maneira eles são estruturados em uma compreensão de realidade estratificada e emergente (ISAKSEN, 2016). Este é um critério que pode ser aplicado às teorias chamadas incomensuráveis.

O julgamento racional, visto como possibilidade, é critério de escolha entre teorias quando se assume o realismo crítico como metateoria. Além disso, o fato de ser uma filosofia transcendental, que se baseia na ideia de *Como deve ser tal coisa para ser possível conhecê-la?*, demonstra que o Realismo Crítico não se quer uma filosofia que acumule toda a verdade sobre como se desenvolve o processo científico, mas se coloca como principal metateoria que arma a comunidade científica para uma constante vigilância ontológica de seus fundamentos, de suas explicações e apreensões.

É consolidando essa tripla  $\langle \alpha, \beta, \sigma \rangle$ , da ontologia ( $\alpha$ ), do relativismo epistemológico ( $\beta$ ) e do julgamento racional ( $\sigma$ ) que o progresso científico é possível. O progresso da ciência para o RC é descontínuo, mas isso não impede que ele seja cumulativo e cresça em matéria de conhecimento sobre o mundo. As escolhas feitas entre teorias rivais a partir de uma vigilância ontológica garante que o progresso da ciência seja possível e que o conhecimento apreenda estratos, mecanismos, propriedades e entes cada vez mais abrangentes e profundos da realidade. Assim, o progresso científico, para o RC, é uma conjunção disruptiva e cumulativa possível de ser alcançada a partir da tripla  $\langle \alpha, \beta, \sigma \rangle$ .

## **O REFERENCIAL MARXISTA-LUKACSIANO PARA PENSAR A EMERGÊNCIA DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**

Como a Educação Matemática emerge como campo de pesquisa sobre o ensino de Matemática e das mais diferentes práticas educativas de Matemática na sociedade? Se por um lado, institucionalmente o ensino de Matemática parece ser tarefa da escola, por outro percebemos que as práticas educativas de Matemática transpassam ao campo escolar. Para compreendermos a gênese – *a emergência* – da Educação Matemática, e do seu objeto, necessitaremos retomar as concepções de estratificação do real apresentadas por Bhaskar.

Para Saviani (2008) as relações entre trabalho e educação fundam-se ontologicamente em um mesmo momento: o da gênese do ser social. Explica o autor que nos primeiros séculos de desenvolvimento humano a educação não se diferenciava do tra-

balho, visto que era no trabalho que se educava. Consequentemente, a educação é geneticamente dependente da constituição do ser social na condição de ser que transforma a realidade objetiva para sua sobrevivência.

À medida, no entanto, que a humanidade vai satisfazendo suas necessidades, outras emergem, complexificando as relações sociais de produção e reprodução da sociabilidade humana. Esse processo dialético de complexificação da vida social vai caracterizar necessidades sociais e humanas cada vez mais abrangentes, dificultosas e que requerem maiores qualidades psíquicas e intelectuais. É desse processo que a divisão entre trabalho intelectual/abstrato e trabalho manual/material irá se apresentar. Como para novas tarefas são necessários novos e melhores conhecimentos sobre o objeto que se vai transformar, seja ele físico, biológico ou social, a divisão social do trabalho emerge como característica de uma sociedade mais estratificada. Consequentemente, a educação emerge como campo da sociabilidade humana que se distingue do trabalho, tendo como caráter fundamental de sua prática a produção da humanidade em cada ser individual (SAVIANI, 2008). Isto é, a emergência de novos conceitos científicos está diretamente ligada à emergência de novos estratos ontológicos.

Da mesma forma podemos nos remeter à Matemática, que em sua gênese nas sociedades primitivas se caracterizava inicialmente por representações concretas das relações quantitativas e de ordenamento. É a partir das novas necessidades sociais que emergem do caráter estratificado da sociedade em sua concretude histórica que se possibilitará, enquanto tendência do devir a ser, a emergência dos substratos mais abstratos do próprio campo da Matemática. Dessa forma, não podemos separar a concretude histórica do sistema escravagista da Grécia antiga que permitia aos geômetras gregos o ócio e o pensamento abstrato da Verdade. E analogamente, não se pode deixar de compreender os processos de abstração algébricas, a partir da aritmética dos hindus sem compreender a concretude histórica dos burocratas e das suas conseqüentes ascensões sociais (ALEKSANDROV; KOMOLGOROV; LAVRENT'EV, 1963). Isto é, a gênese do campo do conhecimento matemático está vinculado à concretude das relações histórico-sociais do trabalho humano: não se compreende a gênese da Matemática sem compreender a gênese do Ser Social; não se compreende o processo de estruturação, de emergência e estratificação das abstrações matemáticas sem uma investigação ontológica.

Nessa direção, consideramos altamente relevante que a pesquisa filosófica do campo da Educação Matemática reivindique para si o campo da ontologia, e indo além, conceba que as relações de emergência, como campo de pesquisa, estão vinculadas à emergência de estratos da realidade social que lhe impõem a possibilidade de conhecer sobre educar matematicamente. A emergência da Educação Matemática, portanto, como campo de estudo se estabelece a partir da compreensão de que a prática de educar matematicamente refere-se a uma complexificação social que tem como momentos predominantes de sua gênese, de sua emergência, os estratos da prática matemática e educativa.

Em suma, o que defendemos é a urgência de que uma investigação que reivindique a ontologia como necessidade para a pesquisa em Educação Matemática igualmente terá de reivindicar investigações ontológicas da educação e da Matemática. Essa, porém, não é uma defesa arbitrária, mas sim tomada a partir do movimento real que *intentio recta*<sup>10</sup> direciona aos campos da Matemática e da educação.

Qual referencial teórico, no entanto, é este que possibilita tal investigação? Ao tomarmos os *critérios* da tripla bhaskariana veremos uma defesa do relativismo epistemológico para uma acertada compreensão da dinâmica real da Educação Matemática. Não se faz, todavia, a defesa de uma metodologia abstratamente construída a partir de fragmentos teóricos diferentes, em suma, não quer dizer a defesa de um *Frankenstein metodológico*, mas a tripla refere-se a um constante processo de crítica interna ao próprio referencial que é teórico-metodológico, teórico e metodológico, de maneira que seja possível averiguá-lo com relação a outros desses referenciais.

Como já explicitado na seção sobre “juízo racional”, esse processo de escolha ocorre a partir da crítica imanente do próprio referencial procurando compreender se ele estabelece a possibilidade ontológica de uma realidade exterior ao sujeito cognoscente, e que esta seja estratificada e emergente, assim como uma análise do seu caráter explanatório diante de outros referenciais.

Nesse sentido cabe-nos a pergunta: Que referencial é este que imanentemente estabelece a realidade estratificada e emergente ao mesmo tempo que possibilita exposições explanatoriamente mais consistentes e amplas que suas *rivais*?

Quando nos direcionamos a uma investigação das perspectivas de ontologia contemporânea somos remetidos principalmente a três filósofos: Hartmann, Heidegger e Lukács. No escopo desse trabalho trataremos de expor rapidamente em que vias a ontologia marxista-lukacsiana apresenta uma crítica imanente consistente com os critérios bhaskarianos. Há evidentemente um esforço por parte dos autores para compreender e estudar as “ontologias rivais” de Lukács, mas o espaço de um artigo é insuficiente para expor tais estudos teórico-comparativos da crítica explanatória.

Para Lukács (2012, 2013) a realidade é um complexo de complexos, que se inter-relacionam de maneira intensiva e extensiva, do simples ao composto, do singular ao universal. A compreensão genética de um complexo, no entanto, depende necessariamente de sua relação com outros complexos mais amplos e mais extensivos, isto é, o caráter ontológico de determinado complexo depende da totalidade no qual está inserido. Consequentemente, para Lukács a realidade é estratificada. Na mesma direção esses complexos estão em constante processo de transformação, o que permite a emergência de novos complexos, novos nexos e uma reestruturação. Em Lukács, portanto, há uma exposição da categoria de emergência. Consequentemente, o referencial lukacsiano insere-se positivamente nos critérios de juízo bhaskarianos.

<sup>10</sup> A expressão *intentio recta* vem de Hartmann e quer defender a autonomia do real frente ao conhecimento produzido sobre este, com o real sendo o guia para a produção do conhecimento sobre si mesmo.

Um referencial teórico sempre desemboca em uma metodologia, esta entendida como filosofia do método. Assumir a realidade como emergente e estratificada é uma condição inicial para uma investigação ontológica, no entanto há de se referenciar a metodologia que possibilite tal investigação. A investigação de cunho marxista-lukacsiano recebe diversos nomes: método das duas vias (LESSA, 1999), método ontológico-genético (TERTULIAN, 2009), etc.

A partir do método da crítica à economia política de Marx, o filósofo húngaro reelaborará uma investigação ontológica do Ser Social. Desta investigação podemos direcionar uma pesquisa em Educação Matemática em dois sentidos simultâneos: compreendendo a gênese do objeto o qual investigamos e sua inserção na totalidade presente. Compreender a gênese do objeto é praticar uma abordagem genética, isto é, compreender que em cada momento histórico o objeto esteve inserido em uma concretude social que é importante de investigar. Investigar ontologicamente não é desvendar a essência de um ser que está escondida sob os escombros de suas expressões fenomênicas. Compreender ontologicamente um objeto, e da nossa maneira o campo da Educação Matemática, refere-se a perceber que a compreensão da essência (conteúdo) somente é possível a partir de uma compreensão fenomênica (forma). Em suma, compreender e investigar o objeto, seus nexos e a estrutura estratificada da Educação Matemática caracteriza-se pela dialética entre forma e conteúdo, entre essência e aparência, entre singular e universal. Não se deve autonomizar uma perante a outra.

O movimento metodológico de pesquisa sob o referencial lukacsiano pode ser compreendido pela metáfora do árbitro assistente de futebol: este necessita decidir se determinado atacante está em posição de impedimento, e para tanto deve estar atento a dois movimentos simultâneos do campo de futebol. O primeiro refere-se ao último toque da bola dado pelo jogador da equipe atacante, o segundo pela posição do atacante que receberá a bola com relação ao último zagueiro da equipe defensora. Se no momento do último toque da equipe atacante o jogador atacante a quem a bola se direciona estiver à frente do último zagueiro configura-se impedimento. Para esta decisão o árbitro assistente precisa estar atento a dois lugares focais diferentes da partida, e mesmo que em determinado momento visualize focalmente a linha dos zagueiros, deverá estar igualmente atento, seja com seus ouvidos ou senso periférico, ao jogador que toca a bola, bem como ao momento em que toca. O mesmo movimento deve ser feito em uma investigação ontológica: mesmo que em determinado momento esteja investigando a gênese da Educação Matemática somente o conseguiremos de maneira coerente se estivermos atento as suas determinações sociais do presente. Igualmente, as determinações sociais do presente somente serão compreendidas integralmente se o investigador se atentar à gênese da Educação Matemática.

Nesse sentido, o referencial teórico-metodológico, além de considerar a realidade objetiva como emergente e estratificada, apresenta direcionamentos precisos para uma exposição explanatória consistente do objeto que se investiga.

Uma seção sobre “metodologia”, entendida como filosofia do método, é corpo estranho ao referencial marxista-lukacsiano, por isso, esses apontamentos são como direcionamentos, diretrizes gerais, modos diretivos de fazer pesquisa, principalmente devido ao fato de que na pesquisa *intentio recta* é o próprio objeto que direcionará

metodologicamente a pesquisa. Não há uma metodologia anteriormente definida sobre qual objeto em estudo será averiguado e aproximado. É o próprio objeto, no nosso caso o complexo da Educação Matemática, que direciona os caminhos metodológicos. Nesse quesito, assim como Marx (1982) e Lukács (2012, 2013) o modo de pesquisa estará presente no modo de exposição da pesquisa, isto é, a o “método” é exposto em conjunto com seus “resultados”. Apesar disso, alguns apontamentos dessas diretrizes se fazem produtivas para deixar os caminhos da pesquisa “didáticos”.

Fortes (2016) chama a atenção para o fato de que nas polêmicas entre marxistas e pós-marxistas (e todos os outros tipos de *pós*) existe um debate da “centralidade do trabalho” na análise da sociabilidade atual. Enquanto os primeiros, utilizando-se das obras ontológicas de Lukács, defendem a centralidade do trabalho como redução analítica, os segundos advogam a completa relatividade e a perda dessa centralidade. No centro desse debate há uma incompreensão das obras marxianas e lukascianas. Não se trata da centralidade do trabalho como análise da sociabilidade, mas sim do trabalho, enquanto prioridade ontológica do Ser Social, trazer em si os elementos fundantes deste Ser e conseqüentemente ser entendido como *protótipo* de toda *práxis humana*. Isto é, a centralidade não está no trabalho como complexo do Ser Social, mas no fato de o trabalho trazer em si o primeiro ato do *pôr teleológico*.

Nesse sentido, não se trata de analisar os complexos e derivá-los esquematicamente do complexo do trabalho. Em suma, não se trata de logicamente derivar a Educação Matemática do trabalho. Como bem já assinalamos, a Educação Matemática emerge como complexo a partir de outros complexos, e a tarefa da primeira parte de uma pesquisa crítico-ontológica é demonstrar essa emergência. Na mesma direção Lukács afirma (2013, p. 47):

Desse modo é enunciada a categoria ontológica central do trabalho: através dele realiza-se, no âmbito do ser material, um *pôr teleológico* enquanto surgimento de uma nova objetividade. Assim, o trabalho se torna o modelo de toda *práxis social*, na qual, com efeito – mesmo que através de mediações às vezes muito complexas –, sempre se realizam *pôres teleológicos*, em última análise, de ordem material. É claro, como veremos mais adiante, que não se deve exagerar de maneira esquemática esse caráter de modelo do trabalho em relação ao agir humano em sociedade; precisamente a consideração das diferenças bastante importantes mostra a afinidade essencialmente ontológica, pois exatamente nessas diferenças se revela que o trabalho pode servir de modelo para compreender os outros *pôres socioteleológicos*, já que, quanto ao ser, ele é a sua forma originária.

Isto é, o trabalho serve de modelo para a compreensão de outros “*pôres*” *teleológicos*, mas estes não são reduzidos ao trabalho, e sim guardam com ele uma “afinidade essencialmente ontológica”, pois todo *pôr teleológico* reside no final a um *pôr* do metabolismo entre ser humano e natureza, pois o “*pôr teleológico*” é o “veículo central do homem”, em que se converte na “categoria elementar específica que diferencia qualitativamente o ser social de qualquer ser natural” (LUKÁCS, 2012, p. 310).

Na exposição da ontologia do ser social Lukács (2013) começa pela análise do trabalho. Isto deve-se ao fato de o trabalho ser o complexo fundante do Ser Social, que traz em seu germe todas as categorias e complexos que se desenvolverão de maneira

descontínua na continuidade do Ser Social. Este movimento deve-se ao fato de o trabalho ter *prioridade ontológica* diante dos outros complexos, isto é, os outros complexos apoiam-se na efetividade do trabalho para poderem se desenvolver futuramente, não podendo existir sem o complexo do trabalho. Apesar disso, explica Lukács (2012), que as relações entre os complexos não se dão somente paritariamente, como justaposições, somas e composições, “mas também [com relações de] sobreordenação e subordinação” (p. 307). A sobreordenação refere-se à *prioridade ontológica*. A subordinação se exerce a partir do conceito de *momento predominante* em que certa categoria aparece como elemento mais decisivo perante as outras categorias do complexo em análise. Em suma, na relação dialética a tese e a antítese não estão em equilíbrio para a emergência da síntese, é necessário que nessa relação um dos momentos predomine para a resolução da contradição:<sup>11</sup>

dentro de um complexo de ser, como também em cada interação, há um momento predominante. Esse caráter surge em uma relação puramente ontológica, independente de qualquer hierarquia de valor (LUKÁCS, 2013, p. 85).

A terminologia de *momento predominante* irá aparecer em Marx (2011) quando define que nas relações entre produção e consumo é a produção que exerce o momento predominante. É dessa pequena colocação do capítulo do método da economia política que Lukács tomará a terminologia. Sem desenvolvimentos mais precisos no *Grundrisse* (MARX, 2011), no entanto, é necessário que nos voltemos para *O Capital* a fim de compreendermos os fundamentos ontológicos do *momento predominante* em Marx. Em suma, analisamos nesse momento Lukács aos olhos da obra marxiana.

Quando analisa as relações entre valor-de-uso e valor de uma mercadoria Marx (1982) compreende que o ato de criar valor é o valor-de-uso. Isto é, o produto do trabalho somente é possível a partir da necessidade de produzi-lo, no entanto nas trocas de mercadorias não são trocadas as qualidades dos produtos do trabalho, não são trocados valores-de-uso, mas algo mais geral. Assim, num movimento de abstração isoladora Marx (1982) compreende que retirando todas as propriedades qualitativas dos produtos do trabalho, ou seja, todo seu valor-de-uso, o que resta é um emaranhado material que tomou forma a partir do dispêndio de trabalho, e assim, o que se troca como valor-de-troca é dispêndio de trabalho, é valor na sua forma de troca (dinheiro). Em suma, o valor-de-uso comporta-se como antecedente ontológico para a produção material, no entanto, para seu movimento de troca é necessária a mediação do valor (dispêndio de trabalho incorporado ao produto): “na própria permuta de mercadorias, seu valor-de-troca revela-se, de todo, independente do seu valor-de-uso. [...] o que se evidencia na relação de permuta é [...] o valor das mercadorias” (MARX, 1982, p. 44). Isto é, é no valor que se homogeneiza as relações contraditórias entre valor-de-uso e valor-de-troca, que é a forma do valor, exercendo este o papel de *momento predominante* na produção e reprodução da socialidade.

<sup>11</sup> Estas características do trabalho serão mais fortemente exploradas no próximo capítulo na seção “O Trabalho como protótipo para a práxis social” (LUKÁCS, 2013).

A segunda parte da Ontologia de Lukács (2013) volta-se a tratar dos complexos mais importantes do Ser Social. Parte do trabalho como complexo de prioridade ontológica, no entanto o trabalho está presente em uma concretude histórico-social e sua apreensão enquanto complexo de relativa autonomia somente se faz possível diante de uma *abstração isoladora*, na qual não basta expor a gênese do complexo (FORTES, 2016), mas é necessário que se faça um movimento analítico-abstrato do complexo para que seja possível então retornar novamente ao Ser. Isto é, evidencia a gênese do complexo em um movimento duplo de abstrair, de isolar da concretude caótica, o complexo em análise, para em seguida, após a reconstrução mental de suas categorias, ele retorne à totalidade do Ser Social. Este também é o movimento que faremos em nossa pesquisa, no entanto o objeto em questão, o complexo da Educação Matemática, é que ditará quais são as categorias do trabalho que merecem importância para compreender a sua gênese, ao mesmo tempo que a *abstração isoladora* resultará em diferentes categorias internas. É o complexo da Educação Matemática que ditará os rumos da pesquisa, é o objeto que nos guiará, pois é a sua existência que garante a possibilidade de apreendê-lo, sempre como reflexo aproximativo, na consciência.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Realismo Crítico, por se apresentar como uma filosofia capaz de articular as Ciências Sociais e as Ciências Naturais em uma mesma exposição filosófica, a partir da distinção ontológica entre mundo social e mundo natural, permite que o campo de Educação Matemática seja fortemente potencializado. Primeiramente, pelo fato de o campo ser uma área que inter-relaciona os campos das Ciências Sociais da Educação com as ciências da Natureza e da Matemática, e segundo por ser uma metateoria que possibilita um “pano de fundo” poderoso para análise das diferentes tendências de pesquisa do campo, permitindo que o campo da Educação Matemática se consolide, cada vez mais fortemente, como disciplina científica, campo de pesquisa e estudo.

Da mesma forma, a reivindicação da ontologia fortalece os laços da educação como parte fundamental do processo de sobrevivência humana e da consolidação da civilização sobre o mundo biológico e mineral, a sua reprodução social. A compreensão transcendental de uma realidade estratificada e emergente permite que a educação seja compreendida como parte fundante da humanidade durante os primeiros passos civilizatórios, mesmo que os humanos ainda não tivessem o conhecimento sobre o que seria educar seus iguais. Isto é, o RC fortalece o posicionamento de um desenvolvimento histórico-ontológico da educação paralelamente ao desenvolvimento das capacidades humanas de realizar os mais diferentes tipos de trabalho, tal como defendido por Saviani e Duarte (2010).

Por outro lado, o Realismo Crítico consegue superar em grau maior as tentativas feyerabendianas de colocar o empreendimento científico como majoritariamente irracional, ao mesmo tempo que elucida de maneira mais eficaz o que é julgamento racional, como se procede o progresso científico a partir desse julgamento e quais as concepções de verdade científica e da sua provisoriedade como leis tendenciais.

Seu estudo, portanto, é parte fundamental para uma reoxigenação das pesquisas do campo de educação científica e matemática, visando principalmente a uma maior diversidade de perspectivas teóricas e possibilitando o conhecimento de novas tendências mais contemporâneas. Dessa forma, seus critérios de julgamento permitem uma exposição do referencial lukacsiano como potencializador de pesquisas em Educação Matemática, visto sua compreensão de uma realidade objetiva externa ao sujeito cognoscente que seja emergente e estratificada, apresentando, além disso, direcionamentos teórico-metodológicos para uma investigação que se quer explanatoriamente poderosa, esta é a contribuição teórico-metodológica para a pesquisa em Filosofia da Educação Matemática.

## REFERÊNCIAS

- ALEKSANDROV, A. D.; KOLMOGOROV, A. N.; LAVRENT'EV, M. A. *Mathematics: its content, methods, and meaning*. Massachusetts: M.I.T. Press, 1963.
- ÁVILA, A. B. *Pós-Graduação em Educação Física e as tendências na produção do conhecimento: o debate entre realismo e antirrealismo*. 2008. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008.
- BHASKAR, R. *A realist theory of science*. London: Routledge, 2013.
- BHASKAR, R. *Reclaiming reality: A critical introduction to contemporary philosophy*. London: Taylor & Francis, 2010a.
- BHASKAR, R. *Reflections on MetaReality: Transcendence, Emancipation and Everyday Life*. London: Routledge, 2011.
- BHASKAR, R. *Scientific realism and human emancipation*. London: Routledge, 2009.
- BHASKAR, R. *The Formation of Critical Realism*. London: Routledge, 2010b.
- BHASKAR, R. *The possibility of naturalism: A philosophical critique of the contemporary human sciences*. London: Routledge, 2014.
- DUAYER, Mário. Marx, verdade e discurso. *Perspectiva*, v. 19, n. 1, 2001.
- FEYERABEND, P. K. *Contra o método*. Tradução Cezar Augusto Mortari. São Paulo: Editora Unesp, 2011.
- FORTES, R. V. As três determinações fundamentais da análise lukacsiana do trabalho: modelo das formas superiores, prioridade ontológica e abstração isoladora Crítica da ideia da centralidade do trabalho em Lukács. *Verinotio – Revista on-line de Filosofia e Ciências Humanas*, ano XI, n. 22, p. 44-75, 2016.
- GORSKI, P. S. What is Critical Realism? And Why Should You Care? *Contemporary Sociology: A Journal of Reviews*, v. 42, n. 5, p. 658-670, 2013.
- GRAEBER, D. The importance of Bhaskar's work. 2016. Available from: <https://www.youtube.com/watch?v=cOjx11CEpfg>. Cited: 15 jun. 2019.
- ISAKSEN, K. R. Reclaiming Rational Theory Choice as Central: A Critique of Methodological Applications of Critical Realism. *Journal of Critical Realism*, London, v. 15, n. 3, p. 245-262, 2016.
- LESSA, S. Lukács. Ontologia e Método: em busca de um(a) pesquisador(a) interessado(a). *Revista Praia Vermelha*, Rio de Janeiro, vol. 1, n. 2, p. 141-173, 1999.
- LUKÁCS, G. *Para uma ontologia do ser social I*. São Paulo: Boitempo Editorial, 2012.
- LUKÁCS, G. *Para uma ontologia do ser social II*. São Paulo: Boitempo Editorial, 2013.
- MARX, K. *Grundrisse: esboço da crítica da economia política*. São Paulo: Boitempo, 2011.
- MARX, K. *O Capital: crítica da economia política, Livro 1*. São Paulo: Difel Difusão Editorial, 1982.
- NUNEZ, I. Philosophical Underlabouring for Mathematics Education. *Journal of Critical Realism*, London, v. 14, n. 2, p. 181-204, 2015.
- SAVIANI, D. *Pedagogia histórico-crítica: primeiras aproximações*. São Paulo: Autores Associados, 2008.
- SAVIANI, D.; DUARTE, N. A formação humana na perspectiva histórico-ontológica. *Revista Brasileira de Educação*, v. 15, n. 45, p. 422-433, 2010.
- SAYER, A. Características chave do realismo crítico na prática: um breve resumo. *Estudos de Sociologia*, v. 2, n. 6, p. 7-32, 2000.
- SILVEIRA, F. L. A filosofia da ciência de Karl Popper: o racionalismo crítico. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 13, n. 3, p. 197-218, 1996a.
- SILVEIRA, F. L. A metodologia dos programas de pesquisa: a epistemologia de Imre Lakatos. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 13, n. 3, p. 219-230, 1996b.
- TERTULIAN, N. Sobre o método ontológico-genético em Filosofia. *Perspectiva*, Florianópolis, v. 27, n. 2, p. 375-408, 2009.