A FILOSOFIA LOGICISTA DE BERTRAND RUSSELL NO ENSINO DA MATEMÁTICA ESCOLAR

THE LOGICIST PHILOSOPHY OF BERTRAND RUSSELL IN THE TEACHING OF THE SCHOOLING MATHEMATICS

Virgínia Florêncio Ferreira de A. Nascimento[1]
Jardel Sousa Leite[2]
Patrícia Macedo de Castro[3]

RESUMO: O presente artigo tem como objetivo apresentar as concepções de Russel a respeito da filosofia logicista na matemática, destacando suas contribuições à ciência educacional apresentando princípios capazes de nortear o professor a transmitir ao estudante o conhecimento sobre a disciplina de matemática de forma mais eficiente, fazendo com que o aluno interaja com o conteúdo, resolva problemas, trabalhe para solucionar suas dúvidas e contradições para que assim o professor possa otimizar seu desempenho na sala de aula. Para isso, utiliza-se de procedimentos de pesquisa bibliográfica, sobre o tema. Para que se possa definir conceitos e fundamentar a pesquisa usou como base a obra intitulada “Introdução a Filosofia Matemática”. Nesta obra Bertrand Russell, contextualiza sua análise de forma lógica a partir dos números naturais, no sentido de minimizar dificuldades a mais apaixonados no ensino de lógica matemática.

Palavras-chave:Ciência, filosofia, professor, matemática.

ABSTRACT: The present article aims to present Russel’s conceptions about the lesionist philosophy in mathematics, highliting his contributions to the educational science, presenting principles capable of guiding the teacher to transmit to the student the knowledge about the mathematics discipline in a more efficient way, that the student interacts with the content, solve problems, work to solve their doubts and contradictions so that the teacher can optimize their performance in the classroom. For this, bibliographic research procedures are used, on the subject. In order to be able to define concepts and to base the research, it was based on the work titled "Introduction to Mathematical Philosophy". In this work Bertrand Russell contextualizes his analysis in a logical way from the natural numbers, in the sense of minimizing the most passionate difficulties in the teaching of mathematical logic.

Keywords: Science, philosophy, teacher, mathematics.

1 Mestranda do Programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da Universidade Estadual de Roraima-UERR. E-mail: marvir33@gmail.com
2 Mestrando do Programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da Universidade Estadual de Roraima-UERR. E-mail: jardelsousa562@gmail.com;
3 Professora no Programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da Universidade Estadual de Roraima-UERR. E-mail: patriciacastro@uerr.edu.br

INTRODUÇÃO

Em todo o contexto histórico da humanidade, na civilização ocidental, as interrogações sobre o conhecimento carregam consigo questionamentos sobre o que existe, e quais são as bases para ter certeza sobre as afirmações sobre o que se diz “conhecer”. Nesse contexto a gnosiologia, a axiologia assim como a epistemologia trazem a esse pensamento importantes reflexões a respeito dos valores, da ética, do conhecimento e da verdade sobre “o conhecer”, em que a filosofia se ocupa numa relação entre o homem e o objeto que se deseja aprender.

Nesta visão, nas condições desafiadoras da realidade, deve-se levar em consideração o papel da razão, com o propósito de identificar, o florescimento de um irracionalismo no âmbito das ciências, ou seja, como diz Bacon (2006), a racionalidade surge como um vasto campo de desbravação, de descobrimentos, pela busca de melhores caminhos para retratar a dimensão dinâmica da filosofia e dos questionamentos.

A filosofia da matemática na visão de Bicudo e Garnica (2006) é composta de duas áreas distintas do conhecimento e não a soma de ambas, define-as no pensar filosófico, ou seja, mediante a análise crítica, reflexiva, sistemática e universal, ao tratar de temas concernentes à região de inquérito da matemática básica que é comumente abordada nas escolas.

Porém, a filosofia diferencia-se da matemática, pois não se dispõe a fazê-la mesmo que esta tenha uma base filosófica que esteja construindo o conhecimento dessa ciência. Mas dedica-se à ela, o que segundo Bachelard, (1996), ao entender o seu significado no mundo como um todo, bem como no universo científico; o sentido que faz para o homem sob uma perspectiva antropológica e psicológica; a lógica da construção do seu conhecimento; os modos de expressão pelos quais aparece ou materializa-se, cultural e historicamente; a realidade dos seus objetos e a gênese do conhecimento.

Dessa forma, são trabalhadas pela filosofia matemática, perguntas do tipo: o que existe matematicamente?; o que é o conhecimento matemático?; o que vale para a educação tradicional?. Enfatizando, dessa maneira, esses questionamentos e os objetos matemáticos. Desdobrando questões importantes sobre a realidade dos objetos matemáticos, bem como são conhecidos os objetos matemáticos de ensino que segundo Chirone (2016), são critérios que sustentam a veracidade das afirmações matemáticas. Os objetos e as leis matemáticas são construídos ou descobertos. Fazer questionamentos é de extrema relevância para a auto compreensão da matemática, essas indagações são necessárias para a definição do contexto científico.

Sendo assim, a presente pesquisa tem como objetivo apresentar as concepções de Russel sobre a filosofia matemática que pode ser abordada no âmbito escolar, destacando suas contribuições a respeito do entendimento de indução finita e como o professor pode motivar os estudantes no ensino da matemática. Para desenvolver a pesquisa utilizou-se o procedimento bibliográfico com base na obra intitulada “Introdução à filosofia da matemática”.

REFERENCIAL TEÓRICO

A FILOSOFIA LÓGICA MATEMÁTICA DE RUSSEL

Autores esclarecem que a lógica matemática de Russell encontra-se entre três obras principais: The Principles of Mathematics, Principia Mathematica, em colaboração com Whitehead, em três volumes, e Introduction to Mathematical Philosophy, nessas obras pode-se encontrar a perspicaz indagação dos conceitos matemáticos que segundo Neto (2015), são fundamentais para suas articulações com a lógica e com as ciências, com a gnosiologia e com as análises da linguagem em geral.

Russell usava a lógica para simplificar conceitos da Matemática, assim como para esclarecer o entendimento dos conceitos em Filosofia. Enquanto um dos fundadores da filosofia analítica, Russell é recordado pelo seu trabalho em que usa a lógica de primeira ordem, também pelo seu empenho sobre a importância da forma lógica para a resolução de muitos problemas filosóficos. Assim, Santos (2014) diz que a Matemática de ensino tradicional juntamente com a maquinaria lógica somam possibilidades de resolver grandes dificuldades.

De acordo com Russell (1966, p.9-10), pondera–se que:

> A Matemática de modo geral, ou mesmo vista sob um aspecto particular, pode ter os seus estudos iniciados em sentidos opostos quando se trata de organizar e classificar os números. O mais comum é o construtivo, ou seja, a organização numérica possui uma complexidade escalar que cresce de forma gradual, dos inteiros para os fracionários, destes para os reais, daí para os complexos, da adição e multiplicação para a diferenciação e integração, e muito mais. A seu turno, o outro sentido avança para uma análise de abstração e de lógica ainda mais complexa. Em vez de indagar o que pode ser definido e deduzido daquilo que se admite como premissa, indaga-se quais ideias e princípios gerais ou postulados podem ser encontrados no ponto de partida

Ainda com base na ideia de Russell, pode-se considerar que há dois tipos de lógica, a saber: a simbólica e a matemática. A lógica simbólica que segundo Dante (2011), representa as várias relações entre proposições, classes, entre outros e a matemática com seu sistema formal.

Nesse sentido Russel, que se preocupava em questionar os axiomas e postulados necessários para o desenvolvimento de uma teoria matemática, buscava, às vezes, por meio de um refinamento no entendimento do que se quer enxergar, reduzir o número de axiomas necessários, o que conforme Cavalcanti (2007), tornando alguns destes dedutíveis recursos da lógica. Ou seja, a partir da interação de um conjunto de postulados e uma lógica, obtêm-se uma teoria matemática completa.

O trabalho principal do filósofo britânico, partiu da convicção de que todos os grandes sistemas lógico-matemáticos que o precederam estavam equivocados por se basearem em um método sintético (não analítico). O que segundo Dante (2011), a Matemática era lógica pura e seus princípios podiam ser resumidos a algumas categorias externas a seu campo teórico, como proposições e classes, no lugar de números.

Nesta perspectiva, nas condições desafiadoras da realidade matemática, deve-se levar em conta o papel do professor em sala de aula, na tentativa de identificar a importância do método analítico no ensino da matemática básica. No pensar filosófico esse método, de acordo com Neto (2015), direciona uma ação reflexiva, sistemática e universal, ao tratar de temas concernentes à região da matemática. Na Matemática, dadas as premissas, não é necessário qualquer apelo ao senso comum ou à intuição, ou a algo mais que não seja rigorosa lógica dedutiva

As contribuições de Russell para a Matemática incluem a sua descoberta em defesa do logicismo onde para Cavalcanti (2007), a matemática assume a visão de lógica formal, a matemática é "uma ciência dedutiva". Partindo de certas premissas chega-se através de um rigoroso processo de dedução aos vários teoremas que a constituem. Entretanto, é importante compreender que o pensamento lógico não é o único que define um filósofo, mas sim todos os seres humanos que fazem uso desta reflexão em habilidades da vida diária para resolver questões cotidianas.

O pensamento lógico caminha lado a lado ao senso comum. Para Mendoza e Delgado (2017), o pensamento lógico é a combinação da capacidade de análise que permite aprofundar os componentes de uma realidade, assim como é racional porque segue um processo sequencial onde a tese secundária se encontra baseada na tese principal. Deste modo, fica estabelecida uma estrutura de ideias mutuamente consistentes.

Nesse raciocínio, o pensamento lógico está, por exemplo, inserido num debate com alguém, que conforme Bachelard (1996), serve para desenvolver o próprio ponto de vista além de que favorece uma conexão com a lógica do mundo.

Importante ressaltar que as obras de Bertrand Russell, dividem-se em dois momentos: Primeiro momento é a perquirição de alguma verdade na matemática, na qual representa o processo da fundamentação lógica da matemática, que segundo Neto (2015), está aliada à manifestação empirista sob a análise das questões gnosiológicas e a teoria dos tipos lógicos e da prevalência da lógica sobre a metafísica.

O Segundo Momento diz respeito a maturidade filosófica, Martins (2001) defende que só os métodos científicos naturais podem proporcionar conhecimentos. Nesta fase, este filósofo, segundo Ghedin (2017), compreende a complexidade das ciências, as relações intrínsecas de determinadas áreas do conhecimento. Como por exemplo, na Pedagogia Moderna a interdisciplinaridade e transdisciplinaridade.

Nesse contexto, segundo Ghedin (2017), ressalta-se três obras de Bertrand Russell: Princípios da Filosofia (1912) com três áreas de estudo: teoria do conhecimento, as relações entre lógica e matemática e entre lógica e linguagem; 2) Educação Ordem Social, aborda sobre cegueira pedagógica; 3) ABC da Relatividade. Esta obra trouxe o contexto em que a ciência se desenvolve, quais seus materiais e métodos e os impactos da ciência na vida dos indivíduos, além de sintetizar pontos fundamentais da teoria da relatividade de Einstein.

Russell, remete em suas obras uma objetividade, uma forma concreta da sociedade resolver seus problemas. Segundo Russell (1981), estabelece que o que se pode saber em matemática e com métodos matemáticos, conforme Ghedin (2017), é aquilo que se pode deduzir por via puramente lógica. Para Bertrand Russell, a lógica responderia objetivamente aos problemas sociais. Desta forma suas obras podem ser entendidas como interdisciplinares.

Definiu o Sistema Geométrico de Euclides como axiomático. Em sua epistemologia, sustentava sua linha de pensamento de que a matemática poderia ser uma ciência do comportamento humano com base nos conhecimentos da Geometria de Euclides, que segundo Ghedin (2017), aplicou a matemática ao mundo físico e humano.

Nesse sentido, a concepção definida por Russell (1981), enfatiza que a característica essencial da matemática está em sua estrutura lógica, e não nos enunciados categóricos que possa conter referentes ao mundo dos sentidos. Mas deve-se ressaltar que uma das reflexões questionadoras que este filósofo norteia em suas análises é: quais as relações existentes entre a matemática e a lógica.

Nessa visão, o que Russell traz é uma nova forma de conceber a matemática por outro viés, nem menos ou mais importante, o que na verdade explica-se em termos modernos é que tal relação está cada vez maior, isto é, segundo Dante (2011), a lógica torna-se mais matemática e a matemática cada vez mais lógica.

A DEFINIÇÃO INICIAL DE INDUÇÃO FINITA NA LÓGICA DE BERTRAND RUSSELL PARA O ENSINO DA MATEMÁTICA

O terceiro capítulo de sua obra “introdução a filosofia matemática”, a qual é foco desta breve apresentação, traz o contexto da finitude e indução matemática a partir do conceito de 0 (zero) e do sucessor. O mesmo está entrelaçado com os primeiro e segundo capítulos nos quais, Russell segundo Ghedin (2017) aborda a série dos números naturais e a definição de números, em que são apresentadas as propriedades de números proposicionais, classes e relações.

Cabe ressaltar que Russell (1966), expõe no terceiro capítulo de seu livro, ampliação dos conceitos na extensão da ideia traçada nos capítulos anteriores e seus desdobramentos metodológicos, estabelecendo o que, segundo Dante (2011), é uma compreensão sobre o menor número necessário de noções fundamentais a partir dos quais derivam todas as outras, o que ajuda na compreensão da diferença entre finito e infinito.

Nesse contexto, o assunto de indução inicia-se com a progressão dos números naturais que pode ser inteiramente definida nos três termos: 0, (zero) número e sucessor. Seguidamente nos avanços dessa segundo Chirone (2016), a significação dos números naturais pode ser compreendida pela diferença entre finito e infinito o que na visão lógica Russelliana é útil para verificar a razão pela qual o método utilizado não pode ser levado além do finito.

Nessa análise inicial, Russell (1966), ainda não considera como 0 (zero) e sucessor definidos, mas chama atenção que conhecer o significado destes termos é importante para mostrar como todos os demais números naturais podem ser obtidos, embora o método experimental esteja disponível para cada número natural. Ghedin (2017) diz que, dele não se pode valer para demonstrar a proposição geral de que todos números podem ser atingidos dessa maneira, isto é, prosseguindo a partir de 0, passo a passo, de cada número para o seu sucessor.

Nesse entendimento lógico Russell exemplifica a formação do número trinta mil:

Conforme Russell (1966.p.26), cita que:

> [...] que para constituir o número 30.000, por exemplo, basta definirmos o “1” como “o sucessor de 0”, depois o “2” como o sucessor de “1” e assim sucessivamente até chegar ao número desejado, no caso 30.000. Conquanto o método experimental seja disponível para cada número natural, dele não pode-se valer para provar a proposição geral de que todos esses números podem ser atingidos dessa maneira, isto é, prosseguindo a partir de “0”, passo a passo, de cada número para seu sucessor.

Assim sendo, considerando a questão às avessas. Para Russell (1966), a sequência dos números se dá a partir do sucessor, ou seja, o 1(um) como sucessor de 2 (dois) e “assim por diante”. Expressão essa que o autor diz ser vaga e indefinida. No entanto significa que o processo de passar para o sucessor pode ser repetido qualquer número finito de vezes, mas isso ainda não define “número finito”.

A definição não deverá pressupor que se saiba o que seja um número finito. A chave para este problema está na indução matemática. Para Dante (2011), esta indução declara que qualquer propriedade que pertença a 0 (zero), e também ao sucessor de todo número que tenha essa propriedade, pertence a todos os números naturais, e que mais tarde foi apresentada como um princípio, apesar de Russell utilizar como definição:

> [...] uma propriedade é dita “hereditária” na série dos números naturais se, caso pertença a um número n, também pertencer a n+1, o sucessor de n. da mesma forma, uma classe é dita “ hereditária” se, quando o n for um membro dessa classe, n+1 também. (RUSSELL 1966. p.27)

Nesse sentido, pode-se concluir que uma propriedade é dita "indutiva" quando é uma propriedade hereditária que pertence a 0(zero), ou seja equivale dizer que uma classe é "indutiva" quando é uma classe hereditária da qual 0(zero) é um membro.

> [...] dada uma classe hereditária da qual 0 (zero) faz parte, segue-se que 1(um) também é seu membro, porque uma classe hereditária contém os sucessores de seus membros e 1(um) é o sucessor de 0(zero). Da mesma forma, uma classe hereditária, da qual 1(um) faz parte, segue que 2(dois) também faz parte e assim por diante. Podendo assim provar, passo a passo, que qualquer número, como 30.000, por exemplo, é um membro de toda classe indutiva (RUSSELL 1966. p.32).

A partir das ideias primitivas de Peano, Russell avança em suas definições como o uso de "posteridade", como o inverso de sucessor, isto é, a posteridade de determinado que segundo Dante (2011), número natural inclui o próprio número e os números naturais maiores que ele.

Nesse enfoque, Russell (1966) discorre no capitulo três de sua obra as proposições e definições num enfoque do pensamento lógico, esclarecendo que o uso da indução matemática nas demonstrações passadas deixa de ser algo misterioso.

Segundo Russell (1966), os números naturais são aqueles aos quais as provas por indução matemática podem ser aplicadas, isto é, aqueles que possuem todas as propriedades indutivas.

Sobre a indução matemática possibilita, mais do que qualquer outra coisa, a característica essencial pela qual o finito é distinguido do infinito

> [...] o princípio da indução matemática pode ser enunciado de forma popular mais ou menos do seguinte modo: o que pode ser inferido do seguinte para o seguinte pode ser inferido do primeiro para o último. Isto é verídico quando o número de passos intermediários entre o primeiro e o último é finito e não no caso contrário (RUSSELL, 1966, p. 33).

Nessa perspectiva, cabe ressaltar que a indução matemática possibilita verificar a característica essencial pela qual o finito é diferenciado do infinito. E que o princípio da indução matemática, pode ser enunciado de forma mais simples na visão de Russell (1966). "o que pode ser inferido do seguinte para o seguinte pode ser inferido do primeiro ao último".

ANÁLISE E DISCUSSÕES

O Ensino filosófico indutivo de Russell possui as seguintes funções:

• Propiciar a assimilação de conhecimentos a partir de sua aplicação criadora, como resultado da solução de uma indução matemática já formulada;

• Ensinar a aprender, porque situa o procedimento indutivo para alcançar o conhecimento verdadeiro como objetivo do processo de ensino aprendizagem nos conteúdos de matemática;

• Capacitar o aluno para o trabalho independente, ao lhe proporcionar ferramentas e habilidades de indução matemática;

• Contribuir com métodos para compreender a realidade cotidiana do aluno a partir de questionamentos do pensamento matemático.

O professor comunica o conhecimento a seus estudantes a partir de um problema, cuja solução se obtém mediante a indução matemática. Desse modo, a essência da exposição indutiva consiste em que, em lugar de uma exposição tradicional, ou seja, de uma transmissão de conclusões já propostas nos livros, sem despertar a atividade mental independente nos alunos, o professor induz o estudante a demonstrar sua descrição e explicação criando sistematicamente situações que podem ser caracterizadas em um contexto geral.

Assim, na exposição indutiva, o professor não apresenta aos estudantes conhecimentos acabados, mas conduz a abordagem demonstrando a dinâmica de indução matemática e desenvolvendo os conceitos, e expõe novas situações para casos mais gerais que ele mesmo resolve. Mediante este método, o professor ensina os estudantes a achar a solução de determinado problema revelando a lógica indutiva do mesmo a partir de situações particulares, indicando as fontes de surgimento da solução do problema, argumentando cada passo nesta busca.

Durante este processo, o professor indica o caminho para a solução dos questionamentos dos estudantes referente ao conteúdo estudado, Nesta abordagem se refletem os resultados do trabalho de busca independente dos estudantes, já que mediante as discussões se pode orientar a solução de um problema sobre a base da indução ou da experiência pessoal.

Este método, produz um processo de interação entre professor e aluno e aluno e aluno, que pode ser bastante aproveitado pelo professor para iniciar os debates e propiciar discussões com outros profissionais da educação sobre as atividades desenvolvidas pelo professor em sala de aula. É importante que o professor domine a técnica de como fazer as perguntas e trabalhe a indução matemática em sala de aula.

A propriedade da técnica pelo professor é imprescindível para que o estudante tenha compreensão do que está sendo estudado em sala de aula. Entretanto, não se pode oferecer aos alunos atividades com respostas óbvias, ou seja, não podem ser feitas sobre situações tão claras e evidentes que as respostas não induzam a uma reflexão e elaboração simples, mas que necessitem de um processo de raciocínio e esforço intelectual por parte do estudante; devem estar estruturadas de tal forma que impulsionem esse raciocínio passo a passo e de etapa em etapa.

Assim, é recomendável que o professor tenha perguntas já elaboradas e planejadas antes de entrar na sala de aula, sendo que as estas estejam em uma ideia e construção cuidadosa para que cumpram os objetivos com o uso deste método. No processo de ensino-aprendizagem ao se utilizar procedimentos e métodos é fundamental obter a vinculação da teoria com a prática, bem como, o conteúdo esteja próximo da realidade cotidiana do discente.

Neste contexto, o professor deverá provocar a dúvida no estudante. Deve transformar a sala de aula em um cenário de disputas motivadas pela satisfação do que se debate, tendo a vida dos estudantes como o tema de interesse, sem deixar de destacar suas características históricas, culturais e científicas. Assim, este estudante terá que trazer a vida cotidiana à sala de aula e assim levar a sala de aula à vida cotidiana, com isso aprenderão com mais rapidez e eficiência, sendo que o objetivo do ensino indutivo transformar o ensino tradicional em um ensino reflexivo.

A utilização deste ensino permite que o estudante seja um participante direto na aquisição do seu próprio conhecimento e que desenvolva seu papel ativo como sujeito de aprendizagem no processo educativo. Com a abordagem indutiva, os conhecimentos em grande parte não são fornecidos ao aluno de forma acabada, mas são adquiridos no processo de atividade de forma independente, nas condições de uma situação problema em um caso particular até ser sintetizada para situações mais gerais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesse breve enfoque sobre a indução finita no olhar da logicidade de Bertrand Russell percebe-se suas contribuições ao Ensino de Ciências quando do seu interesse pela valorização do conhecimento científico na matemática, e em outras áreas de dimensão política e sociais.

A filosofia de Russell se caracteriza como um processo reflexivo, sistemático de indagação sobre a realidade, que se rege por princípios da indução matemática. A importância desta abordagem na educação escolar é decisiva no contexto educacional, sendo que é através dela que pode ser um ponto motivador para o estudante.

Suas contribuições para a matemática incluem a sua descoberta do Paradoxo de Russell, a defesa do logicismo, isto é, a visão de que a matemática é, num sentido significativo reduzida a lógica formal, usada por este autor para clarificar conceitos em filosofia. Recordado pelo seu trabalho em que usa a lógica de primeira ordem e pelo seu empenho na importância da forma lógica para a resolução de muitos problemas filosóficos. Para Russell, tal como na Matemática, a sua esperança era que aplicando maquinaria lógica pudéssemos ser capazes de resolver grandes dificuldades.

Russell é considerado um pensador contemporâneo de várias formações que contribuiu e continua somando com o desenvolvimento das Ciências, suas publicações continuam sendo lidas e estudadas em diversos continentes, além de ser entendido como parte da Epistemologia das Ciências como a Matemática, a Lógica e a Filosofia. Um de seus objetivos foi proporcionar a divulgação da Ciência, pois entendia que a Educação necessitava de pesquisa analítica para sedimentar novas bases na cultura, para então se chegar ao progresso.

O Ensino filosófico permite uma aprendizagem mais significativa, capaz de conduzir o aluno a atividades de caráter cooperativo e reflexivo, o mesmo se caracteriza como uma ferramenta eficiente para que o desempenho nas atividades de ensino possa ser melhorado. A aplicação dos princípios do Ensino filosófico de Russell é simples, clara e dinâmica, e tornam a aprendizagem atraente para o aluno, favorece o debate, a liberdade de ideias, o diálogo e a busca por novas soluções para os problemas propostos, sendo capaz de tornar a aula de matemática um fator motivador para a aprendizagem de novos conhecimentos.

A obra de Russell, mesmo que tenha passado por várias críticas ainda é, e sempre será um precioso material de estudo para os amantes e curiosos da Matemática. Dentro da perspectiva filosófica, o logicismo é um marco na Filosofia da Matemática, sendo essa forma de pensar uma possível contribuição para a educação do presente e do futuro.

Como foi enfatizado, a filosofia de Russell pode contribuir para diversificação de metodologias na apresentação de novos conteúdos matemáticos, que permite ao aluno a estruturação e construção do seu próprio conhecimento. Outros estudos podem ser feitos a partir da necessidade de implementação do Ensino filosófico de Russell em outras disciplinas e conteúdo, sendo que o uso desse método na educação ainda precisa ser analisado e discutido.

Por fim, deve-se ressaltar que, dada a necessidade da escola assim como todo o sistema de ensino, o investimento em novos meios de auxílio ao professor em técnicas de ensino é de extrema importância para promover uma aprendizagem mais eficiente e assim contribuir para o processo de ensino-aprendizagem. Dessa forma, os procedimentos proporcionados pelo Ensino filosófico de Russell são imprescindíveis tanto para os professores quanto para os alunos, pois ambos poderão se relacionar em um processo mais profundo e mais significativo de aprendizagem e assimilação de conhecimentos científicos.

REFERÊNCIAS

BACHELARD, G. **A formação do espírito científico: contribuições para uma**

psicanálise do conhecimento. Rio de Janeiro: Tradução Estela dos Santos Abreu, 1996.

BACON, F. **O Progresso do Conhecimento**. UNESP, São Paulo, 2006.

BICUDO, M. A. V. E. G. A. V. M. **Filosofia da educação matemática**. AUTENTICA, São Paulo, 2006.

CAVALCANTI, C. **Diferentes formas de resolver problemas.** Porto Alegre: Artmed, 2007.

CHIRONE, A. R. D. R. **Aprendizagem de equações do 1º grau a partir da atividade de situações problema como metodologia de ensino, fundamentada na teoria de formação por etapas das ações mentais e dos conceitos de galperin.** Dissertação (Dissertação de mestrado no ensino de ciências) - UERR. Boa Vista. 2016.

DANTE, J. **Matemática elementar no ensino Médio**. São Paulo: ATICA, 2011.

GHEDIN, E. **O Ensino de Ciências e suas epistemologias.** Editora da UFRR, Boa Vista, 2017.

MARTINS, R. D. A. **História e História da Ciência: Encontros e Desencontros**. Évora: Universidade de Évora, Évora, 2001.

MENDOZA, H. J. G.; DELGADO, O. T. **A didática da matemática fundamentada na teoria de formação por etapas das ações mentais de galperin**, SÃO PAULO, 2017.

NETO, R. N. **A atividade de situações problema na aprendizagem do conteúdo de fração fundamentada na teoria de formação por etapas das ações mentais de galperin com os estudantes do 5º ano da escola municipal laucides inácio de oliveira**. Dissertação (dissertação de mestrado no ensino de ciências) - UERR. Boa Vista. 2015.

RUSSELL, B. **ABC da Relatividade**. ZAHAR, Rio de Janeiro, n. 5, 1966, 1981.

RUSSELL, B. **Introdução à filosofia da matemática**. Rio de Janeiro: ZAHAR, 1966.

SANTOS, A. **Estudo da aprendizagem na atividade de situações problema em limite de funções de uma variável fundamentado na teoria de formação por etapas das ações mentais de galperin na licenciatura em matemática no instituto federal de educação ciência e tecnologia.** Dissertação (Dissertação de mestrado em ensino de ciências) - UERR. Boa Vista. 2014.