

Análise das Pesquisas Brasileiras Stricto Sensu no período de 2000 a 2019 sobre História da Matemática e Formação de Professores Reflexivos

José dos Santos Guimarães Filho¹
Universidade Federal do Pará

João Nazareno Pantoja Corrêa²
Universidade Federal do Pará

João Cláudio Brandemberg³
Universidade Federal do Pará

RESUMO

Relacionar história da matemática na formação de professores não é uma postura nova, e esta vem se tornando uma alternativa possível e viável. Dessa forma, questionamos, quais contribuições da História da Matemática para formação de professores de Matemática reflexivos encontradas nas teses e dissertações defendidas no Brasil no período de 2000 a 2019? Assim, objetivamos investigar as implicações do uso da História da Matemática para a formação de professores de Matemática e identificar as posturas reflexivas que estes assumiram em teses e dissertações defendidas no Brasil no período de 2000 a 2019. Para tanto, adotamos uma pesquisa bibliográfica no Centro Brasileiro de Referência em Pesquisa sobre História da Matemática – CREPHIMat, no qual, foram selecionados 6 (seis) trabalhos, sendo 2 (duas) teses e 4 (quatro) dissertações. Após a análise foi possível verificar que a história da matemática na formação dos professores de Matemática, pode contribuir efetivamente para o processo de reflexão docente de sua prática, levando estes professores a se tornarem questionadores, investigadores, problematizadores e críticos de suas próprias ações.

Palavras-chave: Formação de professores; História da Matemática; Professor reflexivo.

¹ Graduação em Licenciatura Plena em Matemática pela Universidade do Estado do Pará (UEPA). Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática pela Universidade Federal do Pará, Belém, Pará, Brasil. Endereço para correspondência: Rua Augusto Corrêa, 01, Campus Universitário do Guamá, Belém, Pará, Brasil, CEP:66075-110. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2839-2176>.

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3097821995908518> E-mail: js_guima@hotmail.com.

² Graduação em Licenciatura Plena em Matemática pela Universidade do Estado do Pará (UEPA). Mestre em Ensino de Matemática pelo Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Matemática da Universidade do Estado do Pará (UEPA). Professor de Matemática no Ensino Médio da Secretaria de Estado de Educação do Pará (SEDUC-PA), Barcarena, Pará, Brasil. Endereço para correspondência: Rua Augusto Corrêa, 01, Campus Universitário do Guamá, Belém, Pará, Brasil, CEP:66075-110. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1875-4711>. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5263657770223256>. E-mail: joaonpcorrea@hotmail.com.

³ Graduação em Licenciatura Plena em Matemática pela Universidade Federal do Pará (UFPA). Doutor em Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Professor titular da Universidade Federal do Pará, Belém, Pará, Brasil. Endereço para correspondência: Rua Augusto Corrêa, 01, Campus Universitário do Guamá, Belém, Pará, Brasil, CEP:66075-110. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8848-3550>. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3873561463033176>. E-mail: brand@ufpa.br.

Analysis of Stricto Sensu Brazilian Research on the History of Mathematics and Training Reflective Teachers

ABSTRACT

Relating the history of mathematics to teacher training is not a new attitude, and this is becoming a possible and viable alternative. In this way, we question, what contributions of the History of Mathematics to the formation of reflective Mathematics teachers found in theses and dissertations defended in Brazil in the period from 2000 to 2019? Thus, we aimed to investigate the implications of using the History of Mathematics for the training of Mathematics teachers and identify the reflective postures that they assumed in theses and dissertations defended in Brazil from 2000 to 2019. Brazilian Reference in Research on History of Mathematics – CREPHIMat, in which 6 (six) papers were selected, 2 (two) theses and 4 (four) dissertations. After the analysis, it was possible to verify that the history of mathematics in the formation of Mathematics teachers can effectively contribute to the process of teaching reflection on their practice, leading these teachers to become questioners, investigators, problematizers and critics of their own actions.

Keywords: Teacher training; History of Mathematics Reflective teacher.

Análisis de la Investigación Brasileña Stricto Sensu sobre la Historia de las Matemáticas y la Formación de Profesores Reflexivos

RESUMEN

Relacionar la historia de las matemáticas con la formación docente no es una actitud nueva, y se está convirtiendo en una alternativa posible y viable. De esta manera, nos preguntamos, ¿qué aportes de la Historia de las Matemáticas para la formación de profesores reflexivos de Matemática encontramos en las tesis y disertaciones defendidas en Brasil en el período de 2000 a 2019? Así, tuvimos como objetivo investigar las implicaciones del uso de la Historia de las Matemáticas para la formación de profesores de Matemáticas e identificar las posturas reflexivas que asumieron en las tesis y disertaciones defendidas en Brasil de 2000 a 2019. Referencia Brasileña en Investigación en Historia de las Matemáticas – CREPHIMat, en el que fueron seleccionados 6 (seis) trabajos, 2 (dos) tesis y 4 (cuatro) disertaciones. Después del análisis, fue posible verificar que la historia de las matemáticas en la formación de los profesores de Matemáticas puede contribuir efectivamente al proceso de reflexión docente sobre su práctica, llevando a estos profesores a convertirse en cuestionadores, investigadores, problematizadores y críticos de sus propias acciones.

Palabras clave: Formación de profesores; Historia de las Matemáticas; Maestro Reflexivo.

INTRODUÇÃO

A História da Matemática na formação do professor de Matemática vem sendo discutida há algumas décadas, como evidenciado por D'Ambrosio (1996) e Miguel e Brito (1996). No Brasil, essa postura surgiu no final da década de 80 do século XX, a partir das discussões travadas nos eventos e reuniões destinados ao Ensino de Matemática, como os da IESAE/FGV (Instituto de Estudos Avançados em Educação, da Fundação Getúlio Vargas), ANPED (Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação), SBEM (Sociedade Brasileira de Educação Matemática), entre outros.

Da produção destes autores e de discussões construídas nesses eventos, podemos perceber que a história da Matemática não somente resgata informações de fatos históricos, mas resgata nossa própria humanidade, nossa identidade como seres que produzem conhecimento

em nossas práticas, permitindo um ensino mais humanizado, com significado e significância para o aluno, desmistificando que a matemática é apenas produzida, praticada e entendida por intelectuais das universidades ou por grandes nomes na história da humanidade.

Assim, com essas e outras perspectivas da História da Matemática, aliada a formação de professores, para este trabalho, tratamos ou buscamos, uma postura reflexiva de professores de matemática, a partir das propostas de Donald Schön (1930 – 1997).

Temos, dessa forma, uma formação reflexiva, caracterizada pela valorização da experiência, pela reflexão desta experiência vivenciada pelos professores e compartilhada por diversos autores. Desta forma, para o presente estudo trazemos os trabalhos de Schön (1995), Alarcão (2003) e Zeichner (1993), bem como, outros, que trazem enfoques a possibilidade de relacionar de maneira exequível a História da Matemática com a formação do professor de matemática em uma postura reflexiva de sua ação docente.

Na tentativa de relacionar esses dois campos de estudo e conhecimento nos ocorreram alguns questionamentos, no entanto, ao organizá-los, tanto de forma conceitual como em recortes de tempo e espaço, surge um questionamento principal e que conduzirá o presente artigo: quais contribuições da História da Matemática para formação de professores de matemática reflexivos encontradas nas teses e dissertações defendidas no Brasil no período de 2000 a 2019?

Para responder nosso questionamento, objetivamos investigar as contribuições da História da Matemática para a formação de professores de Matemática e identificar as posturas reflexivas que estes assumiram nas teses e dissertações defendidas no Brasil no período de 2000 a 2019. Para tanto, realizamos uma pesquisa bibliográfica, tanto para com autores que sustentam nossa proposta em relação à História da Matemática na formação de professores como para a ação reflexiva do professor de matemática, e de igual forma para a busca e investigação das teses e dissertações, as quais, serão melhor apresentadas na seção a seguir.

Assim, propomos nesta redação científica, apresentar nossos procedimentos metodológicos, em seguida, relacionar a história da matemática com a formação de professores, bem como, apresentar de forma conceitual nossa postura de professor reflexivo a partir de Donald Schön, encerrando com alguns recortes das teses e dissertações, os quais, evidenciam a postura reflexiva que os autores tiveram em suas pesquisas em relação à aplicação de suas atividades utilizando a história da matemática como uma “ferramenta” didática.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O presente estudo, apresenta-se como uma revisão bibliográfica de cunho qualitativo, onde identificamos e construímos um overview de trabalhos acadêmicos produzidos no Brasil, que selecionamos, e que apresentam contribuições da História da Matemática para a formação de professores de matemática e como estes tomaram uma postura reflexiva a partir da utilização de elementos da história da matemática como recursos didáticos.

Para o levantamento bibliográfico escolhemos consultar inicialmente o site do Catálogo de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e, posteriormente, o site do Centro Brasileiro de Referência em Pesquisa sobre História da Matemática (CREPHIMAT).

Para a realização da consulta, utilizamos como palavras-chave: formação de professores; professores de matemática; professor reflexivo; história da matemática. Notamos que os trabalhos encontrados no Catálogo de Teses e Dissertações, também constavam no site do CREPHIMAT, o qual, possui um levantamento de teses e dissertações brasileiras sobre História da Matemática no período de 1990 a 2019, logo este possuía essencialmente todas as pesquisas encontradas no catálogo de teses de dissertações da CAPES.

Assim, selecionamos teses e dissertações cujas defesas ocorreram no período de 2000 a 2019, compreendendo um período 20 anos. Em nossa primeira busca encontramos 47 (quarenta e sete) trabalhos, sendo 16 (dezesesseis) teses e 31 (trinta e uma) dissertações. Passamos, então, para à leitura dos resumos, sumários e considerações finais, o que nos possibilitou selecionar somente os trabalhos que afirmaram ter feito pesquisa envolvendo a história da Matemática como um recurso didático na/para Formação de Professores, após esta segunda análise pudemos filtrar melhor os trabalhos, restando apenas 3 (três) teses e 8 (oito) dissertações para uma análise mais consistente, ou seja, para uma leitura, na qual, objetivamos investigar os momentos de reflexão que os professores de matemática apresentaram dentro das categorias de reflexão propostas por Schön.

Vale ressaltar, que nem um dos trabalhos objetivou, diretamente, as categorias de reflexão de Schön (1995), no entanto, os recortes que serão apresentados na seção das investigações das teses e dissertações, foram percepções nossas, enquanto pesquisadores norteados pela presente questão de pesquisa.

Para cada um dos respectivos trabalhos encontrados foi realizado um fichamento com elementos que consideramos básicos, a saber: resumo, questão/problema de investigação, objetivos, referencial teórico, procedimentos metodológicos de coleta e análise de dados e principais resultados. Assim, esses fichamentos possibilitaram uma identificação dos focos para o estudo meta-analíticos, como o proposto nesta investigação sobre as contribuições da História da Matemática para a formação de professores de Matemática reflexivos.

Para comparar os resultados e inter-relacionar os trabalhos encontrados, realizamos uma leitura de forma integral e minuciosa dos 11 (onze) trabalhos, o que nos levou a definir, no final, um conjunto de 6 (seis) trabalhos no corpus da pesquisa, sendo 2 (duas) teses e 4 (quatro) dissertações, as quais apresentamos no quadro a seguir:

Quadro 1 – Teses/Dissertações defendidas no período de 2000 a 2019 selecionadas

Ano	Material	Autor (a)	Título
2004	Tese UNICAMP	Eliana da Silva Souza	A prática social do cálculo escrito na formação de professores: a história como possibilidade de pensar questões do presente
2005	Dissertação UNICAMP	Ana Carolina Bartijotto Paschoalin	Memória, História e Formação de Professores: O Caso da Disciplina Fundamentos da Metodologia do Ensino de Matemática II
2008	Dissertação	André Pereira Pedroso	Os algoritmos no contexto da História: Uma experiência na formação de professores pedagogos
2009	Tese UFRN	Rosalba Lopes de Oliveira	Ensino de Matemática, História da Matemática e Artefatos: Possibilidade de interligar saberes em cursos de formação de professores da Educação Infantil e anos iniciais do Ensino Fundamental
2012	Dissertação PUC	Wilson Monteiro	Alguns elementos que reforçam a importância da história da matemática na formação de professores
2019	Dissertação IFCE	Suziê Maria de Albuquerque	Um estudo sobre a articulação entre a multiplicação contida no <i>Traité de Gerbert</i> (1843) e o ensino na formação de Professores de Matemática

Fonte: Elaboração pelos autores

Após as investigações destes trabalhos, emergiram a partir do que foi relatado pelos respectivos pesquisadores os três momentos de reflexão do professor reflexivo segundo Schön: a reflexão na ação, a reflexão sobre a ação e a reflexão sobre a reflexão na ação. Portanto, tomaremos esses momentos para serem apresentados neste artigo, entrelaçando excertos pertencentes às teses e dissertações, os quais, serão devidamente referenciados, a fim de asseverar nossas percepções dos trabalhos quanto aos três momentos de reflexão referidos.

Assim, a seguir, damos continuidade apresentando algumas contribuições da história da matemática para a formação de professores.

A HISTÓRIA DA MATEMÁTICA PARA A FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA

Nesta seção, buscamos situar a História da Matemática e suas possíveis contribuições para a formação de professores de matemática. Porém, devemos destacar que existe uma distinção relevante entre utilizar a história da matemática no ensino da Matemática e ensinar história da matemática como disciplina propriamente dita com caráter autônomo. Quando nos referimos ao primeiro caso, estamos falando que a partir da História da Matemática existem possibilidades da criação de condições para ocorrer a aprendizagem de conteúdos matemáticos. Já no segundo caso, estamos fazendo referência a disciplina História da Matemática, onde os discentes estudam a história da matemática literalmente (FAUVEL, 1997).

Para evitar confusões, salientamos que estamos nos referindo a História da Matemática que vem se mostrando um campo extenso de muitas possibilidades didáticas para o ensino e aprendizagem da matemática, sendo um ramo de estudo de como os conceitos matemáticos se desenvolvem em uma malha histórica, a esse respeito Brandemberg (2017) afirma:

Acreditamos que um estudo das trajetórias percorridas pelos conteúdos matemáticos ao longo dos tempos, com suas idas e vindas, nos permitem uma melhor visualização do desenvolvimento desses conteúdos, que nos permite, e aos nossos alunos, estabelecer relações significativas entre o saber cultural (cotidiano), o saber escolar e as influências do saber acadêmico (científico) (BRANDEMBERG, 2017, p. 14).

Assim, a história da Matemática é apontada por vários pesquisadores como um recurso didático de grande relevância, dado o seu potencial em poder trazer importantes contribuições para a Educação Matemática, bem como, a formação de professores de Matemática. Dentre esses pesquisadores, podemos destacar D'Ambrosio (1996), Miguel e Miorim (2004), Fauvel (1997) e Struik (1997), dentre outros.

Existem também, diferentes perspectivas sobre o uso da história da matemática como recurso didático, uma vez que esta pode trazer apenas informações factuais, ou ainda ser fonte de problematizações e investigações que venham a auxiliar o processo de ensino e de aprendizagem. Neste contexto, caberá ao docente a determinação do modo que a história da matemática será incorporada à sua prática. Assim, se faz necessário que o professor possua

clareza na compreensão das diferentes perspectivas, enfoques e implicações da participação desta na sala de aula, o que demonstra a grande relevância de discussões envolvendo a história da matemática na formação de professores de Matemática.

Mendes e Gonçalves (2006) afirmam que cabe aos cursos de formação, às licenciaturas, o papel de formar docentes que sejam questionadores, investigadores, críticos, reflexivos, capazes de avaliar e traçar metas capazes de envolver a escola na totalidade e interferir na estrutura do ensino. Corroborando com o que afirma D'Ambrósio (1993) sobre o que é necessário para formar o professor de Matemática:

O futuro professor de Matemática deve aprender novas ideias matemáticas de forma alternativa. O seu aprendizado de matérias como Cálculo, Álgebra, Probabilidade, Estatística e Geometria, no ensino superior, deve visar à investigação, à resolução de problemas, às aplicações, assim como uma análise histórica, sociológica e política do desenvolvimento da disciplina. Isso exige uma nova percepção por parte dos matemáticos de como se aprende matemática, o que para muitos está além de suas preocupações (D'AMBRÓSIO, 1993, p. 39).

Segundo Miguel e Brito (1996) na participação inerente à história na formação de professores, a história é concebida como uma fonte de problematização, considerando as diversas dimensões da matemática (lógica, epistemológica, ética, estética, etc.) e também da educação matemática (psicológica, política, axiológica, didático-metodológica, etc.), levando professores formadores a realizarem discussões com seus discentes, os quais já são ou serão professores.

Nessas discussões seriam feitas relações entre matemática e cultura, sociedade, tecnologia, arte, filosofia da matemática, etc. Sendo que a finalidade de toda essa problematização seria fazer com que o docente pudesse alcançar um metaconhecimento da matemática o qual lhe proporcione novos horizontes e perspectivas.

Dentro deste contexto, diversos autores apontam a utilização de atividades históricas como uma alternativa para o uso da história da matemática (FOSSA, 1995, 2001; MENDES, 2001), sendo essas atividades pensadas e construídas para provocar uma dinâmica de caráter investigativo, onde os discentes possam vivenciar a História da Matemática no decorrer das atividades propostas, uma vez que a investigação como um meio de construção da Matemática é o princípio que dá a dinâmica vital para as atividades históricas, para que estas possam se constituir em processos ativo-reflexivos (MENDES, 2010)

No que se refere ao uso da investigação histórica na formação de professores de Matemática, Mendes (2010) afirma que,

No modelo didático de investigação histórica utilizado na formação dos professores, as atividades devem ser elaboradas a partir de um diálogo conjuntivo entre as ideias Matemáticas desenvolvidas e organizadas historicamente e a perspectiva investigatória que caracteriza a construção do conhecimento. (MENDES, 2010, p. 02)

Desse modo, o uso de uma abordagem didática apoiada na História da Matemática para a formação de professores de matemática, pode ser uma possível fonte de compreensão relacional dos conceitos matemáticos envolvidos, desta forma, podemos ter uma importante possibilidade para história da matemática enquanto campo de estudos e conhecimentos, a de contribuir para a formação de professores de matemática reflexivos.

Neste sentido, a história da matemática nos permite manumitir fatos, questões, adversidades, contextos do currículo de matemática e como foram construídos, constituídos, divulgados e preservados. Desta forma, podemos não somente resgatar informações de fatos históricos, mas resgatar nossa própria humanidade, nossa própria identidade como seres que produzem conhecimento em nossas práticas, permitindo um ensino mais humanizado, com significado e significância para o aluno, desmistificando muitos preconceitos em relação à Matemática.

Miguel (1993), no primeiro capítulo de sua tese, apresenta a história e o ensino aprendizagem da matemática no decorrer de um segmento histórico, e expõe uma clara consciência da importância da história. O autor anuncia a evidência de potencialidades na história da matemática, quando apresenta em seu primeiro estudo, que a possibilidade de se recorrer à história como um recurso pedagógico para auxiliar o ensino e a aprendizagem de matemática e por extensão auxiliar o professor de matemática em sua ação docente, é um meio potencialmente rico.

Assim, a história da matemática pode ser desvelada como um meio potencialmente rico, não apenas, para o ensino e para a aprendizagem de conteúdos matemáticos, mas para a formação de profissionais dinâmicos e críticos de seu próprio campo de ensino (matemática), bem como, de profissionais reflexivos de suas próprias práticas. Para um melhor entendimento, apresentamos a seguir as três concepções reflexivas de Schön com o intuito de clarificar nossos apontamentos dos trabalhos investigados.

O PROFESSOR REFLEXIVO DE SCHÖN

As propostas de formação do professor reflexivo têm como fonte fundamental os estudos de Donald Schön que, como professor e pesquisador do Massachusetts Institute of Technology (MIT), realizou estudos ligados ao aprendizado organizacional e sobre a eficácia profissional. Schön foi fortemente influenciado pela filosofia de John Dewey, o qual, vislumbrava o educador como um intelectual e pesquisador que continuava em formação por meio da reflexão, tendo esta consideração como uma condição imprescindível para o ato educativo.

Em resumo, segundo a teoria deweyana que influenciou Schön, a experiência seria o primeiro passo para o ato de pensar, estando vinculada ao pensamento reflexivo, sendo a partir de seus pressupostos teóricos e o estabelecimento da relação entre o pensamento reflexivo e a formação de professores, constrói-se desse modo a “epistemologia da prática reflexiva”.

[...] Schön propõe uma formação profissional baseada em uma epistemologia da prática, ou seja, na valorização da prática profissional como momento de construção de conhecimento, através da reflexão, análise e problematização desta, e o reconhecimento do conhecimento tácito, presente nas soluções que os profissionais encontram em ato. (PIMENTA, 2002, p. 19).

Segundo Schön (2000), a epistemologia da prática reflexiva visa romper os elos com a racionalidade técnica na docência, bem como, indicar uma perspectiva do professor reflexivo como proposta de formação de professores, tendo em vista que,

Da perspectiva da racionalidade técnica [...] o profissional competente é visto seguindo regras para a obtenção de informações, inferência e teste de hipóteses, o que lhe permite tornar clara as conexões entre as situações que se apresentam e o corpo de conhecimento profissional em que tais conexões são inicialmente problemáticas (SCHÖN, 2000, p. 38).

Para Schön (2000), o professor possui um conhecimento adquirido na prática, o qual é utilizado para solucionar diferentes questões, uma vez que a prática profissional não possui estruturas tão previsíveis quanto prega a racionalidade técnica, pois mesmo que esta pretenda apontar para a possibilidade de análises objetivas, a prática profissional concreta demonstra que essa objetividade absoluta é inexistente.

Neste contexto, através da epistemologia da prática, são apresentados nas obras de Schön (1995), conceitos que fundamentam a formação profissional, como: reflexão na ação, reflexão sobre ação e reflexão sobre a reflexão na ação. A reflexão na ação consiste em refletir durante a ação, sem interrompê-la, isto é, o pensamento nos leva a produzir uma nova forma de executar o que estamos fazendo, exatamente no momento em que estamos fazendo, permitindo interferir simultaneamente na situação que estamos desenvolvendo, questionamentos, adequações, inferências não previstas, ou seja, reflexões, dessa forma, a descrição cônica dessas ações oportuniza mudanças, conduzindo a novas pistas para solucionar problemas de aprendizagem.

A reflexão sobre a ação, por sua vez, consiste em refletir de forma retrospectiva, fazendo uma reconstrução mental sobre a ação realizada, ou seja, exercer um pensamento posterior a esta ação, o que ajuda o professor perceber o que aconteceu durante a ação e como foi resolvido as situações inesperadas, constituindo, assim, um ato natural com uma nova percepção do que foi realizado.

De modo diferente, a reflexão sobre a reflexão na ação consiste no ato de pensar sobre a reflexão na ação acontecida, desta forma, pensa-se na reflexão feita durante a ação realizada, concretizando assim o entendimento de determinada situação e dessa maneira, permitindo o emprego de uma nova estratégia no futuro, para a repetição da ação ou de ações diferentes. Este tipo de reflexão oportuniza ao professor de matemática novas formas de equacionar problemas, novas formas de agir, leva a novos raciocínios, desta maneira, o leva a rever suas práticas enquanto docente.

Nessa perspectiva, o professor reflexivo se caracterizaria como um ser humano criativo, com a capacidade de pensar e analisar, e assim questionar a sua prática para agir sobre ela e não apenas como um simples reprodutor de ideias e práticas que são exteriores (ALARCÃO, 2007). Neste sentido, por consequência, é esperado que o professor reflexivo possua a capacidade de atuar de uma forma mais autônoma, com inteligência e flexibilidade, buscando a construção e reconstrução de conhecimentos transversais. Desta forma, apresentaremos na seção seguinte essas reflexões construídas por Schön nas teses e dissertações por nós investigadas.

UMA POSTURA REFLEXIVA NA PERSPECTIVA DE SCHÖN NAS TESES E DISSERTAÇÕES INVESTIGADAS

Nesta seção, não temos o intuito de exaurir as análises quanto ao professor reflexivo de Schön, nas teses e dissertações investigadas, no entanto, nos apropriarmos de alguns recortes destes trabalhos, a fim, de apresentar as três categorias de reflexão deste autor em alguns momentos, nos quais, os autores apresentam esse processo de reflexão em seus relatórios de pesquisas.

Podemos afirmar, de antemão, que os trabalhos investigados apresentados nesta seção, não tiveram o comprometimento com as reflexões de Schön, assim, os recortes que serão apresentados aqui partem de nossa inteira percepção, ao observar nas leituras destes, que mesmo não sendo o intuito dos pesquisadores ao redigirem seus trabalhos, percebemos as categorias de reflexão defendidas por Schön em seus processos de reflexões.

Assim, iniciamos com o trabalho de Souza (2004), que buscou investigar a participação da História da Matemática e da Educação Matemática na formação de professores das séries iniciais do Ensino Fundamental. Percebemos nesta pesquisa que a partir dos diálogos ocorridos durante as sessões interativas de investigação entre a pesquisadora e um grupo de professoras das séries iniciais do Ensino Fundamental, a pesquisadora em questão começou a pensar sobre suas atitudes depois do desenvolvimento das atividades, assim caracterizando a reflexão sobre a ação, como podemos observar no trecho a seguir:

Após a realização das sessões, acompanhou-nos o sentimento de que, por vezes, não havíamos intervindo de modo adequado na condução da discussão, perdendo oportunidades raras de se explorar alguns aspectos que julgávamos relevantes para a nossa pesquisa (SOUZA, 2004, p. 171).

Essa identificação foi realizada mediante uma problematização do diálogo ocorrido anteriormente, durante sessões interativas de investigação que tomou como ponto de referência alguns aspectos da história dos processos de apropriação da prática social do cálculo escrito com os algarismos hindu-arábico.

Já na pesquisa de Paschoalin (2005), durante as atividades de problematização multidimensional da História da Matemática e as discussões recorrentes destas, foi possível perceber que a autora, em suas análises posteriores, refletiu sobre sua reflexão na ação, como podemos notar no fragmento a seguir:

A análise das atividades levou-nos a questionamentos que consideramos importantes muito mais pelas reflexões que provocaram em nós do que pelos resultados que revelaram. Revisitaram questões que acreditamos sejam pertinentes nas discussões acerca da formação do professor de matemática (PASCHOALIN, 2005, p. 103).

Já na pesquisa de Pedrosa (2008), a qual buscou investigar como a História dos algoritmos deve ser abordada no ensino para explorar, e, ao mesmo tempo, suas contribuições epistemológicas, culturais e sociais, bem como, metodológicas. Percebemos que durante a investigação de sua pesquisa, por meio de diálogos com os professores, o pesquisador, posteriormente a esses diálogos, buscou refletir sobre as discussões ocorridas, caracterizando assim indícios de reflexão sobre a ação, como podemos verificar a seguir:

Mas também entendemos que o conhecimento histórico não é condição suficiente para a aprendizagem de determinado conteúdo. Pode-se, contudo, colaborar para um novo entendimento da importância dos conteúdos, proporcionando, tanto para o professor como para o aluno, a compreensão que os conteúdos não estão definidos apenas por sua função pedagógica ou como “base” para outros conteúdos (PEDROSO, 2008, p. 130).

Oliveira (2009), também apresenta durante o desenvolvimento de atividades pertencentes a pesquisa de sua tese, momentos de reflexão sobre a ação, uma vez que objetivando examinar a possibilidade de utilização de artefatos históricos, em atividades de ensino, nos cursos de formação de professores da Educação Infantil e anos iniciais do Ensino Fundamental, constatou posteriormente que:

A partir das experiências vivenciadas e dos estudos realizados, constatamos que o desenvolvimento de ações como as descritas no corpo do trabalho, proporcionaram momentos de ação-reflexão sobre os processos de ensino e de aprendizagem da Matemática, e, ao mesmo tempo, uma visão de que o ensino da Matemática poderá ser realizado por meio de atividades integradas (OLIVEIRA, 2009, p. 185).

Podemos, de igual forma, observar essas categorias de reflexão na dissertação de Monteiro (2012). Esta dissertação, trata da aplicação de uma atividade a professores do ensino fundamental que consistiu, basicamente, na construção, por estes professores, de um instrumento chamado quadrante num quarto de círculo, elaborado pelo grupo HEEMa⁴ a partir de um tratado publicado no século XVI.

⁴ História e Epistemologia na Educação Matemática

Observamos tais categorias na subseção 3.1, na qual, o autor apresenta algumas reflexões em relação à leitura na educação matemática a partir de sua atividade. Nesta subseção, Monteiro (2012) inicia sua reflexão na ação no momento de alguns comentários dos participantes e ao questioná-los sobre seus comentários. Um exemplo é em relação às dificuldades encontradas pelos participantes em compreender as instruções dadas para a construção do objeto, assim, o autor apresenta a seguinte reflexão, “a partir desta constatação, passamos a pensar de que forma essa dificuldade poderia ser superada de modo a trazer alguma contribuição para o processo de ensino e aprendizagem da matemática e para a formação de professores” (MONTEIRO, 2012, p. 75).

Pelo fato desta reflexão ter sido feita no momento da atividade, podemos assegurar nosso apontamento de ser uma reflexão na ação, o que não ocorre na reflexão seguinte:

Vale ressaltar que, ao analisarmos o desenvolvimento da atividade e os comentários dos professores, notamos que os docentes tinham a expectativa de que o texto contendo as instruções de como construir o instrumento fosse semelhante a um manual ou a uma receita, ou seja, descrevesse detalhadamente o que deveriam realizar, e constatamos também que muitos dos questionamentos e das reflexões sobre determinados assuntos, sejam eles matemáticos ou extra-matemáticos, partiram deles próprios (MONTEIRO, 2012, p. 79).

Percebemos neste recorte, que o autor apresenta esta reflexão em um segundo momento, ou seja, em um momento pós, aplicação da atividade, exercendo, assim, uma reflexão sobre os fatos ocorridos em sua ação didática, caracterizando uma reflexão sobre a ação. Podemos apresentar, ainda, a reflexão de Monteiro (2012) em um terceiro momento a seguir:

Levando em consideração o trabalho de Fonseca e Cardoso (2005), podemos dizer que as dificuldades de leitura de textos que demandam conceitos matemáticos para sua interpretação e compreensão podem ser superadas a partir da problematização e da discussão do texto proposto com a finalidade de criar um ambiente em que os leitores possam apropriar-se de tais conceitos (MONTEIRO, 2012, p. 79 - 80).

No recorte apresentado, temos que a reflexão feita, de fato, ocorre em um terceiro momento, no qual, o autor retorna a sua ação para construir caminhos novos, bem como, verificar os pontos positivos, os quais, trarão possibilidades mais adequadas para a manutenção, neste caso, das dificuldades de leitura de textos que exigem conceitos matemáticos, configurando, dessa forma, uma reflexão sobre a reflexão na ação.

No trabalho de Albuquerque (2019), também encontramos essas categorias de reflexões, quando a autora começa a organizar as informações obtidas na atividade proposta por ela, referente ao manuseio do ábaco com base nas regras de Gerbert (1843) em relação à multiplicação. Desta forma, observamos estas categorias de forma bem clara, embora não fosse a intencionalidade da autora, no capítulo cinco, referente às apresentações dos resultados e suas análises e discussões. Na seção 5.2.4, na qual, a autora apresenta as reflexões sobre a utilidade e funcionamento do ábaco, é observado por ela que os participantes questionam o funcionamento do ábaco em relação ao seu papel, assim, ela apresenta o seguinte questionamento de um dos grupos participantes da atividade,

[...] inicialmente pensamos na aplicação do material, teve-se a ideia de resolver e apenas colocar o resultado representado no ábaco, porém questionamos a utilidade do material. Pois seria um material que nos ajudaria a multiplicar ou somente colocar o resultado (ALBUQUERQUE, 2019, p. 113).

Percebemos neste momento de preocupação da autora, sua reflexão de como poderia deixar de forma mais clara a funcionalidade de tal instrumento na aplicação da atividade, confirmamos esta preocupação com sua reflexão seguinte,

Com relação a esse aspecto, as regras indicadas por Gerbert (1843), ao serem listadas, indicam os locais de registros dos resultados da multiplicação, revelando que a realização da operação é um processo anterior ao registro. Essa característica foi percebida pelos professores ao concluírem: “[...] a gente tem que fazer a multiplicação na cabeça e depois representar no ábaco” (GRUPO 1, 2019) (ALBUQUERQUE, 2019, p. 113).

A partir das citações, vimos que Albuquerque (2019) não apenas fazia reflexões em suas ações, mas após a aplicação de suas atividades constituía novas percepções de suas ações, ou seja, revia o desenrolar de cada atividade, seja de forma mental ou por meio de registros, possibilitando novas ações, bem como, adequações das mesmas ações.

Ainda nesse sentido, a autora, após trazer uma citação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) – documento normativo publicado pelo Ministério da Educação em 2017 – percebe que o ábaco associado as regras de Gerbert (1843), auxilia o desenvolvimento do cálculo mental, o que vem a ser uma habilidade exigida pela BNCC, podemos perceber esta reflexão quando a autora traz,

Diante do exposto, outra hipótese foi levantada: “[...] eles utilizavam algum material para multiplicar, se não iam fazer isso na cabeça” (GRUPO 2, 2019). Sobre esse assunto, o Grupo 3 (2019) conclui, ainda, que “[...] eles tinham que saber a multiplicação e iam representar os resultados”. Essa colocação deixou clara a compreensão de que o ábaco de Gerbert, por si, não traria os resultados, ou seja, ele não consiste em uma calculadora, mas ajuda a organizar os cálculos, registrando os valores como uma forma de organizar o pensamento (ALBUQUERQUE, 2019, p. 114).

Com a discussão dessa categoria, foi possível perceber que os professores compreenderam a função do instrumento, conforme o que Richer (1843) havia sinalizado quando informou da natureza dos procedimentos de cálculos, estes eram compreendidos antes de serem expressos, conduzindo ao cálculo mental como algo anterior ao registro no ábaco de Gerbert (ALBUQUERQUE, 2019, p. 114).

Nas citações, observamos que a autora não constrói essa reflexão em sua ação, e nem quando reflete sobre sua ação, pois nestas reflexões encontramos um processo mais elaborado de reflexão sobre o que foi refletido na ação, constituindo a terceira categoria de reflexão de Schön. Percebemos esta categoria, quando Albuquerque (2019) apresenta suas reflexões entrelaçadas com citações da BNCC e de Richer. Desta forma, podemos a partir destes recortes observar nesta dissertação as três categorias de análise propostas por Schön, permitindo a essa professora reconstruir suas práticas profissionais.

Como salientado no início desta seção, embora, não tenha sido o objetivo desses trabalhos refletir na ação e sobre suas ações na perspectiva de Schön, foi possível observar estas categorias de reflexão ao exercemos uma investigação partindo da postura reflexiva de Schön.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o exposto nesta investigação bibliográfica, a qual, catalogou teses e dissertações que se apropriaram da história da matemática como um recurso didático para contribuições para a formação de professores, nos foi permitido construir uma linha condutora de investigação, a fim de alcançar nosso objetivo, logo, responder nosso questionamento central.

Desta forma, ao perceber que a História da Matemática vai para além de uma ferramenta de ensino e de aprendizagem, permitindo permear por outros campos de estudos e conhecimentos, percebemos que esta, torna-se uma ferramenta profícua para a formação de professores de matemática, pois a história da matemática não permite apenas ao aluno uma percepção diferenciada da matemática, mas de forma semelhante ao professor, quando este se depara com o dinamismo da matemática ao longo da história e de sua própria história, transforma-se em um profissional reflexivo de sua própria prática docente, haja vista, que passa

a ver a matemática, que outrora era um objeto estático e absoluto de conhecimento e de repasse de informações, em uma ferramenta de ensino e de aprendizagem, relacionando-a não somente com o contexto escolar, mas com o contexto cultural e acadêmico, ou seja, com o cotidiano do aluno/professor e com o conhecimento científico.

Podemos inferir, ainda, que a reflexão do professor de matemática, ao criticar sua própria prática ou ação docente a partir de investigações históricas, não se aparta das relações ou categorias de reflexão de Schön, pois o professor que se depara com a história da matemática observa que sua construção quase sempre advém de necessidades de alguma prática humana, que em sua maioria era cotidiana, assim, este professor entenderá que sua prática profissional pode ser um momento importante para a construção de conhecimentos.

No entanto, apenas ter a preocupação com sua ação, não garante que este momento será validado para construir e organizar conhecimentos, é necessário que se critique, que se analise e que se problematize cada ação exercida por este profissional, gerando, desta forma, uma epistemologia da prática reflexiva de Schön, quebrando os laços do professor de matemática com a racionalidade técnica de sua docência.

Com estes pressupostos, ao nos deparamos com as teses e dissertações investigadas, nos foi possível identificar as três categorias de reflexão de Schön. Desta forma, as pesquisas analisadas demonstraram que a partir de inserções de atividades históricas, ocorrem discussões e problematizações, as quais, mostraram-se fundamentais para o processo de reflexão da ação docente, uma vez que proporcionaram momentos de reflexão na ação, reflexão sobre ação e reflexão sobre a reflexão na ação. Percebemos ainda, que essas atividades históricas exigiram uma postura ativa dos professores, pois estes são instigados a interagir, discutir e defender seus pontos de vista, assim, gerando uma interação aluno-conteúdo-professor e professor-conteúdo-aluno, possibilitando ao professor uma capacidade cada vez maior de uma atuação autônoma.

A partir dessas considerações, conseguimos investigar as implicações do uso da História da Matemática para a formação de professores de matemática, e também identificar, a partir das leituras e dos recortes apresentados, as posturas reflexivas que os autores assumiram em suas teses e dissertações, como objetivamos.

Assim, ao consolidarmos nosso objetivo, podemos responder, nosso questionamento de pesquisa – Quais as contribuições da História da Matemática para a formação de professores de Matemática reflexivos encontradas nas teses e dissertações defendidas no Brasil? – tal resposta

foi descrita de forma construtiva ao longo do nosso discurso. Desta forma, podemos considerar que as contribuições que encontramos nos trabalhos investigados formam uma pluralidade de fatores.

Especificando, podemos salientar as possibilidades que a História, ao trazer um dinamismo e ao resgatar a humanidade da Matemática, oferece ao professor de matemática uma ferramenta de reflexão de sua própria prática, seja essa, em sua ação docente propriamente dita, na organização mais adequada dos conteúdos, nos seus planejamentos ou na sua formação. Além disso, pode evidenciar possíveis déficits que o professor possa ter, ao não conhecer efetivamente a origem de algum conteúdo ou em limitações de conceitos e definições. Assim como, de suas aplicações, proporcionando diferentes formas de apresentar um objeto matemático. Para tanto, cabe ao professor refletir sobre sua própria prática, em sua atuação em sala de aula, seja sobre sua ação, ou seja, sobre a reflexão, com reflexos em sua ação.

Podemos afirmar, para finalizar nossa argumentação, que a construção deste estudo evidenciou que a História da Matemática na formação do professor de matemática, pode contribuir efetivamente para o processo de reflexão docente sobre sua prática, levando este professor a se tornar um questionador, investigador, problematizador e crítico de sua própria atuação, permitindo um crescimento profissional e acadêmico, bem como, de propostas de ensino cada vez mais adequadas a realidade escolar.

REFERÊNCIAS

ALARCÃO, I. **Professores Reflexivos em uma Escola Reflexiva**. 5ª ed., São Paulo, Cortez, 2007

ALBUQUERQUE, S. M. **Um estudo sobre a articulação entre a multiplicação contida no *Traité de Gerbert (1843)* e o ensino na formação de Professores de Matemática**. 2019. 145f. Dissertação (Mestrado) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, IFCE, Fortaleza, 2019.

BRANDEMBERG, J. C. **Uma História da Integral: de Arquimedes a Lebesgue**. 1. ed. São Paulo: Livraria da Física, 2017.

D'AMBRÓSIO, B. S.- **Formação de professores de matemática para o Século XXI: O grande desafio**. Pró-Posições, Campinas, n. 1 (10) p. 35-40, mar. 1993.

D'AMBRÓSIO, U. **História da Matemática e Educação**. Cadernos CEDES 40. Campinas, SP: Papyrus, 1996.

FAUVEL, J. A utilização da História em Educação Matemática. Tradução: Paulo Oliveira. In: VIEIRA, A; VELOSO, E. LAGARTO, M. J. **Relevância da História no Ensino da Matemática**. GTHEM/APM. Grafis, 1997.

FOSSA, J. A. A História da Matemática Como Fonte de Atividades Matemáticas. In: **Anais do I Seminário Nacional História da Matemática**, Recife: UFRPE, 1995.

FOSSA, J. A. **Ensaio sobre a Educação Matemática**. Belém: EDUEPA, 2001.

GASPAR, M. T. J. **Aspectos do Desenvolvimento do Pensamento Geométrico em algumas civilizações e povos e a Formação de Professores**. 2003. 318f. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, UNESP, Rio Claro, 2003.

LIBÂNEO, J. C. Reflexividade e formação de professores: outra oscilação do pensamento pedagógico brasileiro?, p. 53-79 in PIMENTA, Selma Garrido; GHEDIN, Evandro (Orgs.). **Professor reflexivo no Brasil: gênese e crítica de um conceito**. São Paulo: Cortez, 2002.

MENDES, I. A. **Ensino da matemática por atividades: uma aliança entre o construtivismo e a história da matemática**. 2001. 207f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal (RN), 2001.

MENDES, I. A. A investigação histórica na formação de professores de Matemática. **X Encontro Nacional de Educação Matemática: Educação Matemática, Cultura e Diversidade**. Salvador (BA), 2010.

MENDES, M. J. F.; GONÇALVES, T. O. Reflexões sobre o Ensino da Matemática. In: **VII Reunião de Didática da Matemática do Cone Sul**, 2006. Atas da VII Reunião de Didática da Matemática do Cone Sul. Águas de Lindóia: Não informado, 2006. v. 1. p. 1-10.

MIGUEL, A. **Três Estudos Sobre História e Educação Matemática**. Tese (Doutorado) - Faculdade de Educação, Unicamp, Campinas, 1993.

MIGUEL, A.; BRITO, A. J. **A história da Matemática na formação do professor de Matemática**. In: FERREIRA, Eduardo Sebastiani (Org.) **Cadernos CEDES 40**. Campinas: Papyrus, 1996.

MONTEIRO, W. **Alguns elementos que reforçam a importância da história da matemática na formação de professores**. 2012. 116f. Dissertação (Mestrado) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, Programa de Pós-graduação em Educação Matemática, PUC-SP, São Paulo, 2012.

OLIVEIRA, R. L. **Ensino de Matemática, História da Matemática e Artefatos: Possibilidade de interligar saberes em cursos de formação de professores da Educação Infantil e anos iniciais do Ensino Fundamental**. 2009. 218f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Programa de Pós-graduação em Educação, UFRN, Natal, 2009.

PASCHOALIN, A. C. B. **Memória, História e Formação de Professores: O Caso da Disciplina Fundamentos da Metodologia do Ensino de Matemática II.** 2005. 284f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Programa de Pós-Graduação em Educação, UNICAMP, Campinas, 2005.

PEDROSO, A. P. **Os algoritmos no contexto da História: Uma experiência na formação de professores pedagogos.** 2008. 174f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Programa de Pós-graduação em Educação Científica e Tecnológica, UFSC, Florianópolis, 2008.

SCHÖN, D. A. Formar professores como profissionais reflexivos. In: NÓVOA, A. **Os professores e a sua formação.** 2ª ed. Lisboa: Dom Quixote, 1995. p.77-92.

SCHÖN, Donald A. **Educando o profissional reflexivo: um novo design para o ensino e a aprendizagem.** Trad. Roberto Cataldo Costa. Porto Alegre: Artes Médicas, 2000.

SOUZA, E. S. **A prática social do cálculo escrito na formação de professores: a história como possibilidade de pensar questões do presente.** 2004. 284f. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Programa de Pós-Graduação em Educação, UNICAMP, Campinas, 2004.

ZEICHNER, K. M. **A formação reflexiva de professores: ideias e práticas.** Lisboa: Educa, 1993.

Histórico

Submetido: 21 de abril de 2021.

Aprovado: 01 de junho de 2021.

Publicado: 01 de julho de 2021.

Como citar o artigo - ABNT

GUIMARÃES FILHO, J. S.; CORRÊA, J. N. P.; BRANDEMBERG, J. C. Análise das Pesquisas Brasileiras Stricto Sensu no período de 2000 a 2019 sobre História da Matemática e Formação de Professores Reflexivos. **CoInspiração - Revista dos Professores que Ensinam Matemática (MT)**, e2021003, 2021. <https://doi.org/10.61074/CoInspiracao.2596-0172.e2021003>

Licença de Uso

Licenciado sob Creative Commons Atribuição-NãoComercial-SemDerivações 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0). Esta licença permite compartilhar, copiar, redistribuir o manuscrito em qualquer meio ou formato. Porém, não permite adaptar, remixar, transformar ou construir sobre o material, tampouco pode usar o manuscrito para fins comerciais. Sempre que usar informações do manuscrito dever ser atribuído o devido crédito de autoria e publicação inicial neste periódico.

