

Resolución de ecuaciones cuadráticas y posibles implicancias para la Formación de Profesores: una mirada para las perspectivas de Ibn Turk, Al Khowarizmi y Agnesi

Resolução de equações quadráticas e possíveis implicações para a Formação de Professores: um olhar para as perspectivas de Ibn Turk, Al Khowarizmi e Agnesi
Resolution of quadratic equations and possible implications for Teacher Education: a look at the perspectives of Ibn Turk, Al Khowarizmi and Agnesi

Roseli Alves de Moura¹

Davidson Paulo Azevedo Oliveira²

Douglas da Silva Tinti³

RESUMEN

El presente trabajo tiene como objetivo presentar una metaanálisis acerca de tres estudios que focalizaron, desde la perspectiva de la Historia de la Matemática, diferentes abordajes para resolución de ecuaciones cuadráticas, superando la perspectiva clásica presentada en las escuelas de educación básica. Tales resultados nos permitieron percibir la necesidad de (re)pensar espacios y propuestas dirigidas a la formación de profesores, de modo que se propicie un escenario en que se vuelquen y se discutan diferentes perspectivas y construcciones históricas. Tales consideraciones evocan la posibilidad de sensibilización y ampliación de comprensiones acerca del proceso histórico en el tratamiento de diferentes objetos y conceptos matemáticos.

Palabras clave: Ecuaciones cuadrática; historia de la matemática; formación de profesores.

RESUMO

O presente trabalho objetiva apresentar uma metanálise acerca de três pesquisas que focalizaram, sob a ótica da História da Matemática, diferentes abordagens para resolução de equações quadráticas, superando a perspectiva clássica apresentada nas escolas de educação básica. Tais resultados nos permitiram perceber a necessidade de se (re)pensar espaços e propostas voltadas à formação de professores, de modo a propiciar um cenário em que se debruce e se discuta diferentes perspectivas e construções históricas. Tais considerações evocam a possibilidade de sensibilização e ampliação de compreensões acerca do processo histórico no tratamento de diferentes objetos e conceitos matemáticos.

Palavras-chave: equações quadráticas; história da matemática; formação de professores.

¹. Professor do Departamento Departamento de Matemática da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. E-mail: rmoura@ufrj.br

². Professor do Departamento de Matemática do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais. E-mail: davidson@cefetmg.br

³. Professor do Departamento Educação Matemática da Universidade Federal de Ouro Preto. E-mail: tinti@ufop.edu.br

ABSTRACT

This paper aims to present a meta-analysis about three studies that focused, from the perspective of the History of Mathematics, on different approaches to solving quadratic equations, overcoming the classical perspective presented in basic education schools. Such results allowed us to perceive the need to (re)think spaces and proposals aimed at teacher education, so as to foster a scenario in which different perspectives and historical constructions are enhanced and discussed. Such considerations evoke the possibility of raising awareness and expanding understandings about the historical process in the treatment of different objects and mathematical concepts.

Keywords: *quadratic equations; history of mathematics; teacher education.*

Introducción

En Brasil, la inclusión de disciplinas dirigidas al estudio de la Historia de la Matemática en los cursos de licenciatura en Matemática ocurrió con mayor intensidad a partir de la década de 1980 (BALESTRI; CYRINO, 2010). Se debe considerar, también, que las Directrices Curriculares Nacionales – DCN (BRASIL, 2001) para los cursos de licenciatura en Matemática indican que estén presentes en las matrices curriculares disciplinas de “contenidos de la Ciencia de la Educación, de la Historia y Filosofía de las Ciencias y de la Matemática” (BRASIL, 2001, p. 6)

Sin embargo, en muchas instituciones formadoras, esa disciplina se concentra en el abordaje pedagógico, tal como indicaban los Parámetros Curriculares Nacionales – PCN (BRASIL, 1997). En ese documento curricular la Historia de la Matemática era concebida como una estrategia para enseñar Matemática en la educación primaria. En esa dirección, estudios como el de Miguel y Brito (1996) sugieren diferentes perspectivas y abordajes de la Historia de la Matemática como recurso didáctico.

D’Ambrosio (2007) resalta la importancia del estudio de la Historia Matemática en la formación inicial de profesores destacando que contribuye para que se entiendan “tanto problemas que puedan motivar la construcción de nuevos conceptos matemáticos, como la secuencia de esquemas desarrollados por los individuos al procurar una solución significativa para un problema” (D’AMBROSIO, 2007, p. 402). Además de esto, la autora llama la atención al hecho de la importancia de conocer el proceso histórico, las dificultades enfrentadas para construir algunos algoritmos, la creatividad involucrada en ese proceso y, también, los símbolos y representaciones diversas. De ese modo, “a través de la historia de la matemática el futuro profesor tiene la oportunidad de analizar la evolución de la prueba matemática y del rigor matemático” (D’AMBROSIO, 2007, p. 404).

En esa dirección, Baroni y Nobre (1999) defienden la necesidad de que el profesor de Matemática conozca la Historia del Contenido Matemático. Por esa razón, Nobre (1996) defiende la idea de que el profesor busque abordar un concepto matemático a partir de su desarrollo histórico.

Teniendo en cuenta lo expuesto, optamos por presentar una discusión considerando un contenido matemático presente en los currículos de matemática de educación básica y, por lo tanto, pasibles de ser objeto de reflexión en los cursos de formación inicial. Así, hemos elegido la ecuación cuadrática teniendo en vista que muchas veces se recurre a un único modo de resolución, principalmente mediante utilización de fórmulas y algoritmos. Tal perspectiva reduccionista puede conducir el estudiante, como también el futuro profesor, a pensar que esa sea la única posibilidad de resolución, fortaleciendo que se ignore el proceso de construcción histórica de ese importante objeto matemático.

Por lo tanto, el presente artículo se propone como objetivo presentar un estudio cualitativo del tipo meta-analítico acerca de estudios que focalizaron, desde la perspectiva de la Historia de la Matemática, diferentes abordajes para resolución de Ecuaciones Cuadráticas. Para esto, se consideró como corpus de análisis, tres estudios publicados; dos de ellos en periódicos nacionales y una tesis defendida en Programa de Posgrado en Educación Matemática en Brasil.

Estructuralmente el artículo presenta la perspectiva metodológica adoptada y luego discutimos sobre tres posibilidades diferentes de resolución de la ecuación cuadrática, que comparten una intersección tanto en los abordajes geométricos como en la elección de recortes históricos.

Metodología

Metodológicamente, asumimos la perspectiva del estudio cualitativo del tipo meta-analítico que, de acuerdo con Fiorentini y Lorenzato (2006, p. 103), consiste en “una revisión sistemática de otras investigaciones, con vistas a realizar una evaluación crítica de las mismas y/o producir nuevos resultados o síntesis a partir de la comparación de esos estudios trascendiendo a aquellos anteriormente obtenidos”.

Para alcanzar el objetivo propuesto, consideramos como corpus de análisis los estudios de Paula, Lopes y Oliveira (2011), Souza y Muniz (2021); y Moura (2017). La

opción por estos trabajos se justifica por el hecho de que presentan reflexiones y perspectivas diferentes acerca de la resolución de ecuaciones cuadráticas.

Para el análisis de los datos consideramos las tendencias historiográficas actualizadas de la historia de la ciencia, como apunta Alfonso-Goldfarb y Beltran (2003), a partir de la articulación de tres esferas de análisis, a saber: epistemológica, historiográfica y contextual. Además de ello, nos basamos en Fendler (2009), para evidenciar aspectos historiográficos en relación al uso, o no, del presentismo en abordajes históricos.

Resultados

Con vistas a facilitar la exposición del análisis realizado, optamos por categorizar los trabajos según la perspectiva de resolución de ecuación cuadrática asumida en cada uno de ellos y discurremos acerca de las relaciones entre los estudios.

De esta manera, el estudio de Paula, Lopes y Oliveira (2011), nos permitió presentar la perspectiva de resolución de ecuaciones de Al-Khowarizmi en paralelo a la utilización de recursos dinámicos del software GeoGebra. De manera similar, Souza y Muniz (2021) también utilizan el mismo recurso dinámico, pero aliado a la investigación matemática en el sentido de discutir el trabajo del islámico Ibn Turk, en un grupo de formación de profesores. A su vez, Moura (2017) no se compromete a llevar una transposición didáctica de las resoluciones de ecuación cuadrática al aula, ateniéndose al análisis epistemológico y contextual de algunos tratados matemáticos, publicados en el siglo XVIII, con énfasis en el abordaje de Maria Gaetana Agnesi.

a) Resolución de Al-Khowarizmi

En el trabajo de Paula, Lopes y Oliveira (2011) identificamos que la propuesta, además de presentar los métodos de resolución de Ecuaciones Cuadráticas de Al-Khowarizmi, fue pautada en base a la utilización de recursos dinámicos del software GeoGebra. El hecho de que uno de los autores sea estudiante de Enseñanza Media y la propuesta, resultado de un estudio de Iniciación Científica Júnior puede justificar la no utilización de fuentes primarias para la discusión histórica.

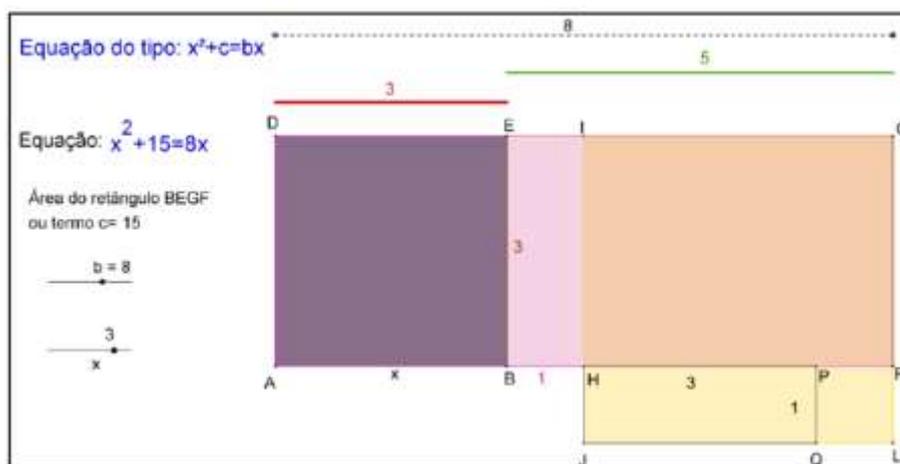
Al mismo tiempo, identificamos que el trabajo no considera las esferas contextuales y epistemológicas para el análisis. Según Paula, Lopes y Oliveira (2011, p. 2) ellos

realizaron “una búsqueda bibliográfica en libros de Historia de la Matemática y periódicos que tratasen del tema” y discuten las resoluciones de dos tipos de ecuaciones cuadráticas de los seis propuestos por el sabio islámico. Resaltamos que los autores utilizan, además del software GeoGebra, una notación algébrica moderna, así como un cuadro con el modo que clasificaron como retórico, propuesto por Al-Khowarizmi y que clasifica las ecuaciones en seis tipos, visto que los valores deben ser positivos, conforme indicado por los autores:

- 1) Cuadrados iguales a raíces;
- 2) Cuadrados iguales a números;
- 3) Raíces iguales a números;
- 4) Cuadrados más raíces iguales a números;
- 5) Cuadrado más números iguales a raíces;
- 6) Raíces más números iguales a cuadrado.

Los autores presentan, asimismo, una notación simbólica actual para cada uno de los tipos y, de acuerdo con el objetivo del trabajo, es presentada la construcción en GeoGebra de la solución geométrica para las ecuaciones del tipo (5), conforme figura 1, y del tipo (4). Ellos concluyen que esas construcciones tienen una posibilidad de aplicación didáctica con clases de la educación básica, aunque no apunten que hayan realizado ningún estudio en ese sentido.

Figura 1. Construcción en GeoGebra



Fuente: Paula, Lopes y Oliveira (2011, p. 5)

En relación a nuestra crítica inicial sobre la falta de diálogo entre los trabajos académicos, podemos ver que Paula, Lopes y Oliveira (2011) establecen tímidamente ese

diálogo. Sin embargo, utilizan solamente dos referencias bibliográficas y no contextualizan al lector histórica y epistemológicamente.

De manera simplista, podríamos caracterizar el abordaje del trabajo como presentista, pero elegimos decir que se incluye en una perspectiva estratégicamente presentista (FENDLER, 2009), habida cuenta que el trabajo incorpora una orientación que, deliberadamente emplea lentes y perspectivas actuales, en el caso la utilización del software GeoGebra, mediante el propósito de desafiar los relatos históricos convencionales del pasado. Sin embargo, observamos también que un cambio en la perspectiva resulta en una nueva percepción que, a su vez, abre el camino a nuevas interpretaciones y narrativas.

Sobre esto, Fendler (2009), al analizar la nueva historiografía cultural, apunta al reconocimiento de la existencia, y utilidad, de otras maneras de desafiar ortodoxias en la educación y, en esa medida, plantear cuestiones sobre “soluciones” para la educación.

Así, estrategias diferenciadas pueden ofrecer una vertiente que destaca las diversas tecnologías - que constituyen lenguajes, prácticas y nuevas formas de pensar - cuando la historia educacional es escrita con los presupuestos actuales en mente. Con eso, las prácticas educacionales pueden tornarse menos naturalizadas, menos cosificadas y más susceptibles al estudio (FENDLER, 2009).

b) Resolución de Ibn Turk

A su vez, en la obra de Souza y Muniz (2021), constatamos que una posibilidad de inserción de Historia de la Matemática viable en la enseñanza, puede ser favorecida por lo que los autores destacan como una alianza entre historia de la matemática y las tecnologías digitales de información y comunicación, vía investigación matemática, para abordar el álgebra geométrica en la licenciatura en matemática.

Para esto las autoras consideran otro estudioso islámico del siglo IX, ‘Abd Al-Hamid Ibn Turk, que, como puede ser visto en su nombre, es turco o de familia de origen turca (Turk), aunque no se tienen muchas otras informaciones sobre su biografía.

Elas presentan, asimismo, el contexto del mundo islámico medieval destacando la Casa de la Sabiduría de Bagdad y la investigación en el álgebra realizada por diversos estudiosos del período. Entre los nombres citados se encuentra el de Al-Khwarizmi, comentado en el trabajo de Paula, Lopes y Oliveira (2011). El álgebra es uno de los campos en que más avanzaron los sabios islámicos del medievo europeo y las autoras

resaltan que una de las hipótesis es debido a los problemas en torno de ellos, tales como división de herencias, comercio, arquitectura y artesanías (SOUZA; MUNIZ, 2021).

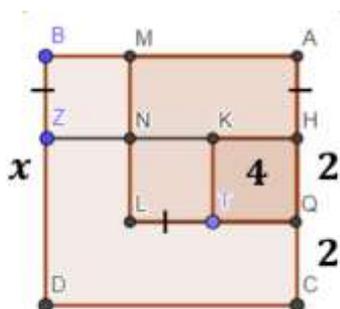
Para discutir las resoluciones de ecuaciones de segundo grado, ellas elaboran un producto educacional para que sea discutido con estudiantes de la licenciatura en matemática basado en la traducción inglesa de unas de las pocas obras disponibles de Ibn Turk, *Logical Necessities in Mixed Equations* by ‘Abd al Hamid Ibn Turk and the *Algebra of His Time* (1962).

Es importante resaltar que las Necesidades Lógicas en ecuaciones mixtas es el único capítulo de la obra de Ibn Turk, *Kitab Al Jabr Wa'l Muqabala*, que resistió hasta nuestros días. En este texto, Ibn Turk clasifica las ecuaciones cuadráticas en cuatro casos y las resuelve por medio de lo que las autoras denominan álgebra geométrica. Los casos son presentados por las autoras retóricamente como en el texto original, por medio de símbolos actuales y son enumerados ejemplos para cada caso. En modo retórico, de acuerdo con el original, ellos son definidos como:

- 1) Igualdad de cantidades cuadradas para un número de raíces;
- 2) Igualdad de cantidades cuadradas y un número de raíces para un cierto número;
- 3) Igualdad de cantidades cuadradas y un cierto número para un número de raíces;
- 4) Igualdad de una cantidad numérica y un cierto número de raíces para una cantidad cuadrada.

Souza y Muniz (2021) detalla el cuarto caso de Ibn Turk presentando la explicación de éste en palabras y, luego, realizando paso a paso lo que es requerido por medio del software GeoGebra. Y la última construcción (figura 2) es la resolución geométrica de la ecuación $4x + 5 = x^2$.

Figura 2 - Resolución de una ecuación del caso 4



Fuente: Souza & Muniz (2021, p.13)

Después, Souza y Muniz (2021) discuten cómo la historia de la matemática puede ser utilizada en cursos de formación inicial de profesores, específicamente, en la Disciplina Didáctica de la Matemática de una Universidad pública en Brasil. Ellas pretenden que los discentes consigan observar el proceso histórico y establecer relaciones entre pasado y presente dentro de cada contexto. Mediante este propósito, ellas presentan el producto educacional, así como un breve relato de cómo fue su implementación con futuros profesores en tres encuentros de 50 minutos cada uno. Concluyen, por último, que la utilización de la historia de la matemática posibilita que los profesores seleccionen problemas a ser investigados por los estudiantes por medio de softwares, pasibles de agilizar el proceso de investigación, al mismo tiempo en que permite a los estudiantes la percepción del contexto en el cual cada problema ha surgido.

Así, constatamos en ese trabajo una atención volcada sobre aspectos principalmente contextuales, en detrimento de abordajes historiográficos, visto que no fue éste el principal objetivo de las autoras.

c) Resolución de Agnesi

En el estudio de Moura (2017), observamos que el enfoque dado a la resolución de ecuación cuadrática consideró la obra italiana de Maria Gaetana Agnesi (1718-1799), *Istituzioni Analitiche ad Uso Della Gioventù Italiana* de 1748, y la cotejó con algunos trabajos de contemporáneos, a saber: *Analyse démontrée; ou, La méthode de résoudre les problèmes des mathématiques* (1708), de Charles René Reyneau (1656-1728); *Elements D'Algebre* (1746), de Alexis Claud de Clairaut (1713-1765); *Elements D'Algebre* (edición de 1756) de Nicholas Saunderson (1682-1739); y *Elements of Algebra*, de Euler, edición traducida en 1828.

En ese amplio estudio, al que no es nuestro objetivo atenernos, la autora consultó otros documentos y correspondencias como forma de adentrarse en el contexto y panorama intelectual de Milán, en el período en que vivió Agnesi, resaltando que este procedimiento reveló el carácter multifacético de las matemáticas del siglo XVIII, en un contexto en que se destacaban estudios de matemáticas mixtas.

La resolución de ecuaciones cuadráticas en la obra *Istituzioni Analitiche* consta en su sección II - Sobre Problemas Planos y Determinados, del volumen I, y Agnesi utiliza en su presentación, el recurso de construcciones geométricas para obtención de los valores

de cantidades desconocidas principalmente, de modo similar al propuesto por Descartes en *The Geometry*, de 1637, edición de 1954.

En función de la diversidad de contenidos matemáticos que Agnesi moviliza en las resoluciones de ecuaciones, Moura (2017) eligió presentarlas de modo detallado, recordando que, hasta incluso la traducción inglesa de *Istituzioni Analitiche*, publicada en 1801, y convertida en pequeños temas usualmente desacompañados de resoluciones, aborda las ecuaciones de segundo grado de acuerdo con un patrón de procedimientos pormenorizados. Tal hecho nos lleva a considerar que, aún después de más de medio siglo de la publicación de *Istituzioni Analitiche*, el tratamiento dado por Agnesi a las ecuaciones, en particular, sugiere haber sido considerado todavía relevante.

Según Agnesi (1748, p. 112 apud MOURA, 2017, p. 125), todas las infinitas ecuaciones cuadráticas serían pasibles de ser expresadas por medio de cuatro formas, a saber:

I) $xx + ax - bb = 0$

II) $xx - ax - bb = 0$

III) $xx + ax + bb = 0$

IV) $xx - ax + bb = 0$

Así, Moura (2017) presenta la secuencia de los casos, dos a dos, como también el procedimiento adoptado en las resoluciones, además de las correspondientes representaciones geométricas de las situaciones, en la obra *Istituzioni Analitiche*.

Comenzando por la identificación de los coeficientes “a” y “bb”, referentes a los términos conocidos en la construcción geométrica que propone, Moura busca comprender cómo Agnesi llegó a esta resolución, y destaca las utilizaciones del teorema de Pitágoras, análisis de suma y producto de raíces de ecuaciones, así como proposiciones, axiomas y teoremas a partir de la obra de Euclides, en la mayoría de los ejemplos. La figura 3 representa este primer grupo de resoluciones.

De manera análoga, discusiones acerca de la naturaleza de las raíces y estrategias diversas de resolución de ecuación cuadrática, Moura (2017) presenta los abordajes de las obras enumerados para cotejar, anteriormente citadas. Sobre esto, la investigadora verifica, entre otros puntos, que el abordaje dado por Euler (1828) en relación a la definición de ecuación, es más próxima a los días actuales, siendo el único entre los autores analizados en este trabajo que presenta una definición en estos términos. Probablemente, por haber sido elaborada en un momento posterior y el método analítico haberse mostrado más madurado.

Además de ello, ella enfatiza el carácter didáctico observado en la obra de Euler, aunque comparada solamente en algunos puntos, con las demás. La cantidad de problemas propuestos para resolución es mayor, como también la claridad y detalle expresados en las resoluciones del estudioso.

En líneas generales, en este trabajo Moura (2017) resalta que su investigación revela que, en el proceso de la construcción del conocimiento siempre están involucrados otros factores, que no son solo matemáticos, favoreciendo la articulación entre historia y enseñanza en ese sentido. Esta consideración constituye un elemento disparador e importante para la formación del profesor, contribuyendo para desmitificar la idea ingenua de historia de la matemática, que se presenta innumerables veces a partir de visiones estereotipadas de los matemáticos del pasado, que consideran a éstos como disociados de sus características esencialmente humanas.

Así, considerando nuestro corpus de análisis según la perspectiva de resolución de una ecuación cuadrática desde diferentes perspectivas, vale señalar las similitudes y diferencias entre ellos. Moura (2017) no se compromete a llevar a cabo la transposición didáctica de la resolución de ecuaciones cuadráticas a los nuevos lenguajes con uso de softwares educativos. Sin embargo, aunque escritas sobre diferentes perspectivas, Moura (2017) suscita reflexiones acerca de cómo la educación puede ser analizada como el producto de influencias históricas multifacéticas.

Estas reflexiones coinciden con lo que es implícitamente planteado en el trabajo de Paula, Lopes y Oliveira (2011), circunscrito específicamente en el terreno estratégico de utilización de la historia de la matemática como recurso, en que los relatos históricos y transformaciones educacionales son principalmente determinados por la abertura de lugares múltiples y difusos de intervención y cambio, como resalta Fendler (2009).

Por su parte, Souza y Muniz (2021), además de discutir cómo la historia de las matemáticas puede ser utilizada en los cursos de formación inicial docente, la implementa

de manera efectiva en el aula de Disciplina Didáctica. A pesar de dedicar atención a los aspectos principalmente contextuales, sin embargo, no se tiene cuidado con el tratamiento historiográfico, ya que este no es el objetivo principal de los autores.

Conclusiones

Las evidencias y constataciones presentadas por los estudiosos enumerados remiten a un sinnúmero de otras cuestiones que pueden ser exploradas en clases de estudiantes de licenciatura de matemática. En los trabajos de Paula, Lopes y Oliveira (2011) y de Souza y Muniz (2021), la búsqueda de las posibilidades de utilización de la historia de las ecuaciones cuadráticas como un recurso pedagógico propició que los autores se depararan con abordajes de pueblos de épocas diferentes en el transcurso de la historia.

Además de esto, esos estudios resaltan aspectos geométricos de modo diverso de lo que ocurre actualmente, o sea, centrado en abordajes simbólicos, en el ámbito de resoluciones de ecuaciones cuadráticas. Consideramos que esos abordajes se mostraron alineados con los manuales de enseñanza producidos a lo largo del siglo XVIII, analizados por Moura (2017). O sea, innumerables cuestiones de orden epistemológico y matemático apuntan al intrincado y complejo proceso de la construcción del conocimiento matemático moderno, en que prevalecen abordajes bajo tales perspectivas. Esas constataciones propician, de forma efectiva, una visión más contextualizada y actualizada de la Historia de la Matemática, la cual puede ser explorada por educadores matemáticos, en lo que atañe a reflexiones sobre la enseñanza de ecuaciones cuadráticas, en cursos de formación de profesores.

Sin embargo, cuando observamos los materiales curriculares y las prácticas escolares que apuntan a abordar, por ejemplo, la enseñanza de ecuaciones cuadráticas, presenciamos una tendencia al uso de fórmulas y algoritmos, desconsiderando prácticas matemáticas distintas, o discusiones acerca de otras formas de “hacer matemática”. Además de ello, constatamos en nuestra práctica que no hay solamente un abismo entre la investigación académica y el aula, sino también un distanciamiento en relación al establecimiento de diálogo entre trabajos académicos ya publicados.

Así, aunque sepamos que son innumerables las sugerencias y estudios basados en reflexiones acerca de la práctica docente y el uso de diferenciadas estrategias y/o metodologías de enseñanza por parte de los profesores, que vislumbran principalmente remarcar la importancia del uso de innovaciones en relación a las antiguas prácticas;

reflexiones como las apuntadas emergen como necesarias en espacios de formación de profesores.

De todos modos, creemos que una discusión que contribuya al (re)pensar espacios y propuestas dirigidas a la Formación de Profesores, en que se presenten, se vuelquen y se discutan diferentes perspectivas y construcciones históricas, se plasma en un movimiento de sensibilización y ampliación de comprensiones acerca del proceso histórico de tratamiento de diferentes objetos y conceptos matemáticos.

Recebido em: 03/09/2022

Aprovado em: 19/09/2022

Referencias

ALFONSO-GOLDFARB, A. M.; BELTRAN, M. H. R. **Escrevendo a História da Ciência: tendências, propostas e discussões**. São Paulo: Educ/Ed. Livraria da Física/FAPESP, 2003.

BALESTRI, R. D.; CYRINO, M. C. C. T. A História da Matemática na Formação Inicial de Professores de Matemática. **Alexandria** - Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, v. 3, n. 1, 2010.

BARONI, R. L. S.; NOBRE, S. A pesquisa em história da matemática e suas relações com a Educação Matemática. In: Bicudo, Maria Aparecida Viggiani (Org.). **Pesquisa em Educação Matemática: concepções e perspectivas**. São Paulo: UNESP, 1999.

BRASIL. **Parâmetros curriculares nacionais: matemática**. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. **Parecer CNE/CES 1302/2001**. Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Matemática, Bacharelado e Licenciatura. Brasília: CN, 2001

D'AMBROSIO, B. Reflexões sobre a História da Matemática na Formação de Professores. **RBHM**, Especial no 1, p. 399-406, 2007.

DESCARTES, R. (1954). **The Geometry of Rene Descartes**, with a fac-símile of the first edition, translated by D.E.Smith & M.L.Latham, New York: Dover Publications, 1954.

EULER, L. **Elements of Algebra**. Translated from the French by the Rev. John Hewlet, B.D.: London: Longman Rees, Orme and Co, 1828.

FENDLER, L. The upside of presentism. **Revista de Currículo y Formación de Profesorado**, v. 13, n. 2, 2009.

FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. **Investigação em Educação Matemática: percursos teóricos e metodológicos**. Campinas: Autores Associados, 2006.

MIGUEL, A.; BRITO, A. J. A história da matemática na formação do professor de matemática. In: FERREIRA, E. S. (Org.). **Cadernos CEDES 40**. Campinas: Papirus, 1996.

MOURA, R. A. **Um estudo sobre a Instituzioni Analitiche de Maria Gaetana Agnesi: Álgebra e Análise na Itália setecentista**. 219 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2017.

NOBRE, S. Alguns “porquês” na história da matemática e suas contribuições para a Educação Matemática. In: Ferreira, E. S. (Org.) **Cadernos CEDES 40**. Campinas: Papirus, 1996.

PAULA, C. P.; LOPES, J. F.; OLIVEIRA, D. P. A. Resoluções de equação do 2. Grau: Método do passado com tecnologia do presente, Ouro Preto: **Revista da Educação Matemática da UFOP**, v. 1, n. 1, 2011.

SOUZA, G.C.; MUNIZ, J. T. Soluções de Equações Quadráticas por ‘Abd Al-Hamid Ibn Turk na Formação Inicial do Professor de Matemática. **Revemop**, v. 3, 2021. Disponível em: DOI: <https://doi.org/10.33532/revemop.e202104>