



# Possibilidades de uso didático do artefato mesopotâmico BM 13901 no ensino de Matemática

## Possibilities of didactic use of the Mesopotamian artifact BM 13901 in teaching Mathematics

Benjamim Cardoso da Silva Neto<sup>1\*</sup> , Evanildo Borges da Silva<sup>2</sup> , Luis Carlos Barbosa de Oliveira<sup>3</sup> ,  
Celma Damas de Sousa<sup>4</sup> 

1. Instituto Federal do Maranhão  – São Raimundo das Mangabeiras – (MA), Brasil.

2. Secretaria de Educação do Estado do Maranhão – Grajaú (MA), Brasil.

3. Instituto Federal do Piauí  – Oeiras (PI), Brasil.

4. Instituto Federal do Amazonas  – Tefé (AM), Brasil.

\*Autor correspondente: benjamim.neto@ifma.edu.br

Editora de seção: Maria Consuelo Alves Lima

Recebido: 29 Ago. 2022 | Aprovado: 16 Dez. 2022

Como citar: SILVA NETO BC; SILVA EB; OLIVEIRA LCB; SOUSA CD. Possibilidades de uso didático do artefato mesopotâmico BM 13901 no ensino de Matemática. *Ensino & Multidisciplinaridade*, São Luís (MA), v. 8, n. 2, e0922, 2022. <https://doi.org/10.18764/2447-5777v8n2.2022.9>

### RESUMO

O presente artigo tem como principal objetivo identificar possibilidades didáticas sobre o artefato mesopotâmico BM 13901 para o ensino de Matemática. Trata-se de uma pesquisa qualitativa e bibliográfica desenvolvida através de um minicurso para quatro professores do 9º ano do Ensino Fundamental. Utilizou-se a análise da conversação para elucidar possibilidades didáticas sobre o uso do artefato. Esse tablete mesopotâmico, elaborado no século XVIII a. C., apresenta problemas algébricos relacionados a resoluções de equações de segundo grau. Este estudo, que apresenta um dos problemas dispostos no texto do artefato, foi explorado junto aos professores participantes do minicurso. O aporte teórico se situa em torno da História para o ensino de Matemática e em produções baseadas no BM 13901 e sua vinculação ao ensino de Matemática. Foram apontadas possibilidades didáticas distribuídas em cinco categorias: quanto aos conteúdos que emergem; aos aspectos interdisciplinares, ao desenvolvimento de projetos escolares, ao desenvolvimento de pesquisas com alunos e ao uso de tecnologias. Consideramos, assim, que o BM 13901 constitui um importante artefato para fomentar discussões e estudos em sala de aula que contribuam para o processo de ensino e aprendizagem de Matemática.

**Palavras-chave:** Artefato mesopotâmico. BM 13901. Equações de segundo grau. História para o ensino de Matemática.

### ABSTRACT

The main objective of this article is to identify didactic possibilities on the Mesopotamian artifact BM 13901 for teaching Mathematics. It is a qualitative and bibliographical research developed through a short course for four teachers of the 9th grade of Elementary School. Conversation analysis was used to elucidate didactic possibilities about the use of the artifact. This Mesopotamian tablet, made in the 18th century BC., presents algebraic problems related to resolutions of quadratic equations. This study, which presents one of the problems set out in the text of the artifact, was explored with the teachers participating in the short course. The theoretical contribution is based around History for the teaching of Mathematics and productions based on BM 13901 and its link to the teaching of Mathematics. Didactic possibilities distributed in five categories were pointed out regarding: the contents that emerge; to interdisciplinary aspects; the development of school projects; the development of research with students; and the use of technologies. We therefore consider that the BM 13901 constitutes an important artifact for encouraging discussions and studies in the classroom that contribute to the process of teaching and learning Mathematics.

**Keywords:** Mesopotamian artifact. BM 13901. Second degree equations. History for the teaching of Mathematics.

## INTRODUÇÃO

As diversidades de pesquisas na área da Educação Matemática proporcionaram um crescimento de campos de pesquisa, tais como o da História da Matemática<sup>1</sup>. De acordo com Mendes (2018), esse tem se apresentado como um novo e promissor campo de pesquisa, que origina outras dimensões de pesquisas e estudos. Entre elas está a História para o ensino de Matemática, que comporta estudos e produções que trabalham a História da Matemática ou de seu uso e das aplicações de maneiras didáticas, tanto na formação de professores quanto na prática de sala de aula das educações básica e superior. Com isso, sugestões, orientações e indicativos acerca do uso didático da História da Matemática podem fomentar novas discussões e revelar possibilidades didáticas sobre o uso dessa História em sala de aula.

Este artigo pretende contribuir com ideias acerca do uso e da exploração didática da História da Matemática e apresentar resultados iniciais de um projeto de pesquisa intitulado “História da Matemática em minha sala de aula? Que História é essa!?: possibilidades didáticas sobre o uso da História da Matemática em sala de aula”. Trata-se de um projeto voluntário desenvolvido no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão com um grupo de professores da rede municipal, apresentando ideias, contextos, informações acerca da exploração da História da Matemática em sala de aula.

A principal indagação foi sobre que possibilidades didáticas poderiam ser apontadas por professores de Matemática do 9º ano do Ensino Fundamental da rede pública acerca do uso de artefatos mesopotâmicos no ensino de Matemática. Elegemos o BM 13901 como artefato explorado para este trabalho, que apresenta textos matemáticos na forma de 24 problemas algébricos sobre equações quadráticas e sistemas de equações. Para este estudo, exploramos o Problema 1 do BM 13901. O tablete, seu texto, suas características e as informações presentes foram apresentados a quatro professores sujeitos da pesquisa na forma de um minicurso dentro do projeto mencionado. BM significa British Museum (Museu Britânico), localizado em Londres.

O objetivo principal foi identificar possibilidades didáticas apontadas por professores de Matemática do 9º ano do Ensino Fundamental acerca do uso e estudo do BM 13901. Essas possibilidades são capazes de permitir ações, práticas de sala de aula, novas discussões e novos estudos a respeito da inserção de artefatos mesopotâmicos no ensino de Matemática.

Os pressupostos teóricos deste estudo foram, para o conceito de artefato, Funari (1988), para a História da Matemática, em especial a História da Matemática Mesopotâmica, Katz (2009) e Boyer e Merzbach (2012), para a História para o ensino de Matemática, Mendes (2015, 2018, 2022) e, para a compreensão acerca de uso de artefatos históricos mesopotâmicos como fontes e textos históricos e matemáticos orientados para a sala de aula, Gonçalves (2011), Macêdo (2011), Gil (2012), Pereira (2017), Silva (2021) Pereira e Brandemberg (2022). Para tratamento dos problemas presentes no artefato, consideramos os estudos e traduções de Thureau-Dangin (1940), Høyrup (2001) e Proust (2012).

Entendem-se por possibilidades didáticas de uma informação histórica sobre conceitos matemáticos as ideias que fazem com que seja possível à História da Matemática ser inserida em sala de aula com uso de recursos, meios e intenções auxiliares, que dão forma a propostas didáticas e atividades criativas, curiosas, ousadas e que destaquem aspectos interdisciplinares e investigativos acerca de processos de construção do conhecimento matemático no decorrer do tempo (SILVA NETO, 2021).

A pesquisa é de cunho qualitativo e bibliográfico e lança mão da transcrição de falas ocorridas em um minicurso *on-line* com quatro professores de Matemática. Foi realizada a análise da conversação de acordo com Fávero et al. (2010) e foi possível elucidar cinco categorias para as possibilidades didáticas, as quais dizem respeito:

- Aos conteúdos matemáticos que emergem do estudo do artefato;
- Às possibilidades acerca de aspectos interdisciplinares que circundam o artefato;
- Às possibilidades para o desenvolvimento de projetos escolares;
- Ao desenvolvimento de pesquisas juntamente com alunos, outros professores e profissionais e;
- Às possibilidades quanto ao uso de tecnologias para representação do BM 13901 e seus problemas.

---

1. Grafamos História da Matemática com iniciais maiúsculas quando nos referimos a História como área de pesquisa, um repositório de informações de onde professores podem retirar as informações ou conjuntos de informações e transportar para o ensino de Matemática.

## O USO DA HISTÓRIA DA MATEMÁTICA PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA

Desde 1990 tem-se observado um crescimento no quantitativo de produções acadêmicas entre teses, dissertações, livros, trabalhos de eventos e artigos de periódicos que estudam e expõem dados acerca da História da Matemática e seu uso em sala de aula (MENDES, 2015, 2018). Esse crescimento revela modelos, orientações, estratégias, meios e formas de se inserirem informações históricas matemáticas no meio didático, possibilitando formas de abordar a História da Matemática e transportá-la para o contexto do ensino e da aprendizagem de conteúdos e conceitos.

Alguns autores reforçam a identidade de uma História da Matemática que pode ser trabalhada em sala de aula. Saito (2015), por exemplo, coloca a História da Matemática em uma área do conhecimento que, articulada com o ensino, pode proporcionar associação de diferentes recursos e estratégias, os quais podem auxiliar nos processos de ensino e de aprendizagem de Matemática. Esse mesmo autor trabalha com a ideia de construção de interfaces da História com o ensino de Matemática a partir de diferentes documentos históricos, não necessariamente matemáticos, que constituem importantes fontes de informações sobre matemáticas produzidas em diferentes épocas.

Miguel e Miorim (2011) consideram a História da Matemática uma forte colaboradora para a desmistificação da Matemática como uma ciência pronta e acabada, o que pode evitar a alienação do ensino da disciplina. A História pode estabelecer consciência de que a Matemática não está nem pronta nem acabada, mas é sujeita de um passado e de um presente, bem como sujeitada a um futuro, e que é apresentada para muitos alunos e professores em trechos simplificados em livros didáticos. A História da Matemática pode ser explorada sob diversificados pontos, pois foi construída em diferentes épocas e espaços geográficos do globo e ainda está em constante transformação; tudo isso conduz a uma percepção sobre a influência de diferentes culturas, necessidades, aplicações, anseios e costumes.

A História da Matemática pode ser posicionada como um fio condutor que amarra e apresenta os porquês de temáticas, fórmulas, problemas, desenvolvimentos e aplicações, fomentando explicações de teor fundamentado na História de fatos, episódios e contextos. Segundo Mendes (2009, 2015), esse fio condutor confere respostas e explicações dos porquês associados aos desenvolvimentos histórico, cultural e social de conhecimentos matemáticos, e passa por um movimento de reorientação e ressignificação em meio a uma mediação didática no âmbito da sala de aula, um aspecto investigativo acerca de conceitos matemáticos.

O tratamento didático dado à informação histórica depende muitas vezes da forma como se tem acesso à História. O trabalho didático ocorre por meio da associação de meios, recursos e estratégias que podem ser aliadas à História da Matemática por um aspecto investigativo e criativo quando proposto ao aluno. Fauvel e Maanem (2000) destacam que o ensino de Matemática associado à História da Matemática pode facilitar o aprendizado de conceitos, promover o desenvolvimento de pontos de vista sobre a natureza da atividade matemática, ampliar o conjunto de conhecimentos prévios dos alunos, incentivar o gosto pela disciplina e posicioná-la como uma construção social e cultural.

Silva Neto (2021), a partir de Mendes (2015), apresenta uma quantidade de produções acadêmicas em História para o ensino de Matemática que valoriza a inserção de informações históricas nesse ensino. Ilustra também uma classificação em alguns tipos de abordagens sobre o uso da História da Matemática em processos de ensino e de aprendizagem de Matemática destacados nas evidências de uma pesquisa acerca de teses e dissertações: métodos e soluções históricas, problemas históricos, fontes, obras e textos históricos e práticas socioculturais historicamente constituídas.

Situamos o uso de artefatos mesopotâmicos em meio à abordagem de fontes e textos históricos. Todavia, esses artefatos nos dizem mais; falam sobre a exploração de métodos e problemas antigos que possibilitam uma visualização sobre o conhecimento matemático tratado na época e o que se conhecia sobre essa mesma Matemática. É possível observar também uma desmistificação da Matemática pré-estabelecida como certa e exata em sala de aula, para a concepção de uma Matemática mais humana, social, cultural, econômica e política.

Uma fonte histórica, para ser adotada na sala de aula ou na formação do professor, deve apresentar conteúdos, tópicos e conceitos matemáticos em uso, bem como o seu desenvolvimento prático (MOREY, 2013). Essa mesma autora afirma que, no trabalho com fontes históricas, existe uma barreira que impossibilita o desenvolvimento de mais trabalhos acerca do uso de fontes, obras e textos históricos, e que a linguagem, mesmo ocorrendo traduções em diferentes línguas, ainda é um entrave para a adoção em salas de aulas, pois demanda tempo e às vezes custos, mas oferece ricas possibilidades de fazer parte do processo de ensino e de aprendizagem de estudantes.

A História da Matemática constitui uma área de pesquisa que pode se integrar ao ensino de Matemática desde que o professor construa possibilidades didáticas a partir de informações históricas ou de recortes dessas informações,

o que pode desencadear experiências didáticas e novas pesquisas. Dessa forma, consideramos que fontes históricas, como livros, textos, tratados, documentos, quadros, pinturas, imagens, artefatos (amuletos, objetos religiosos, objetos de professores, de escribas, de alunos, entalhes etc.), entre outros elementos que fizeram parte ou remontam a épocas anteriores à nossa, podem constituir parte do repertório de informações da História da Matemática, uma vez que tratam do próprio desenvolvimento da Ciência Matemática, de suas aplicações em outras áreas ou do uso de seu conhecimento, sendo, conseqüentemente, parte da História da humanidade.

Alguns artefatos produzidos na Mesopotâmia de 2000 a. C. a 1600 a. C. já foram estudados de maneira epistemológica e suas traduções foram apresentadas em outros trabalhos, principalmente fora do Brasil. Alguns trabalhos de Portugal e do Brasil revelam interesses nas aplicações de artefatos mesopotâmicos em sala de aula, explorando conteúdos que emergem de seu estudo. YBC 7289, MS 2192, Plimptom 322, BM 34568, YBC 4652 e BM 13901 são alguns dos artefatos estudados em trabalhos como os de Carlos Gonçalves (2008), Ida Gonçalves (2011), Macêdo (2011), Gil (2012), Pereira (2017) e Silva (2021). Elegemos o BM 13901 como elemento para estudo e exploração em meios didáticos de ensino de Matemática e tecemos algumas considerações de acordo com os trabalhos estudados, os quais elucidam informações acerca do artefato. Também foi realizada visitação digital ao British Museum (Museu Britânico) de Londres.

## UMA EXPLORAÇÃO ACERCA DO TABLETE MESOPOTÂMICO BM 13901 PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA

A palavra Mesopotâmia vem da união das palavras *meso*, que significa meio e *potamos* que significa rios. Mesopotâmia foi uma região de terra situada entre os rios Tigre e Eufrates, atualmente, atuais Iraque, nordeste da Síria e sudeste da Turquia. Aproveitando a região fértil próxima aos rios, a Mesopotâmia, possuiu pequenos vilarejos agrícolas que se tornaram grandes cidades, possibilitando o desenvolvimento do comércio na região. No entanto, o território passou por diversos conflitos de posses de terras e guerras por poder (POZZER, 1999).

Grande parte do acervo arqueológico que evidencia a história da região da Mesopotâmia se encontra no Museu Britânico de Londres; mais especificamente as salas 55 e 56 expõem de forma virtual e física alguns dos objetos arqueológicos encontrados por equipes próprias do museu e adquiridos de doações e vendas por historiadores, exploradores e colecionadores. O tablete BM 13901 está localizado de maneira virtual, não está exposto e pertence ao acervo datado de 6000 a. C a 1550 a. C.

Esse acervo referente aos materiais da sala 56 (local em que se situam esses objetos e artefatos no museu, segundo a divisão das seções no ambiente de visitação) reflete o sucesso econômico da agricultura, a invenção da escrita, o desenvolvimento de tecnologias e artes, entre outras conquistas dos povos sumérios, acadianos e babilônios. Tais povos, que viveram e dominaram a região naquela época, deixaram vestígios de um importante desenvolvimento de conhecimento matemático prático (THE BRITISH MUSEUM, 1961).

O BM 13901 (Fig. 1) foi encontrado por volta da terceira década do século XX e traduzido pela primeira vez para o francês em 1936 por François Thureau-Dangin e para o alemão por Otto Neugebauer em 1937. Hoje se localiza no Museu Britânico de Londres, por isso a sigla BM; a numeração 13901 indica a localização no acervo (GIL, 2012).

O BM 13901 é um dos artefatos históricos matemáticos mais antigos de que se tem conhecimento. Apresenta 24 problemas, sendo que 21 possuem texto integral e os outros três estão localizados em partes danificadas do objeto; pode ter sido escrito durante o reinado de Hamurabi, no século XVIII a. C., e sua inscrição é cuneiforme (GONÇALVES, 2011; PEREIRA, 2017). Os 21 problemas tratam de resoluções de equações de 2º grau ou de problemas de sistemas de equações com duas variáveis. Esse artefato tem um caráter mais pedagógico e provavelmente seria um instrumento ou caderno de um aluno da época (GONÇALVES, 2012). Apresenta dimensões de 11,00 × 19,40 cm e está registrado no catálogo do museu sob o número 1896,0402.1, em um departamento do Médio Oriente.

A escrita do sistema numérico da Antiga Mesopotâmia é de base sexagesimal, em que os valores devem ser divididos por 60, para serem transformados em decimais, ou simplificados, para serem transformados em fracionários. A base da escrita é cuneiforme. Nesse tipo de escrita, os caracteres são grafados em forma de cunha com auxílio de algum instrumento de ponta cônica ou chanfrada, como uma espécie de estilete, ou até mesmo com a unha (HØYRUP, 2001; PROUST, 2012; PEREIRA, 2017). Os povos da Mesopotâmia não possuíam habilidades com papiro como os povos do Egito, então escreviam em blocos de argila mole, que receberam o nome de tábuas, tabuinhas ou tabletes de argila. Após serem grafados, os tabletes eram cozidos a vapor para serem, posteriormente, apresentados como documentos, livros, cadernos de alunos, receituários, entre outros.



Fonte: British Museum, em 28 de agosto de 2022.

**Figura 1:** Tablete BM 13901 (a) frente e (b) verso.

De acordo com Katz (2009) e Boyer e Merzbach (2012), as primeiras soluções de problemas aritméticos e geométricos deram-se de maneira mais prática, sem preocupação com formalidades teóricas, e foram registradas sob a forma de tentativas, erros e experimentações.

Dessa maneira, surgiram as formas mais práticas e menos burocráticas de superar problemas, constituindo um aprendizado mais empírico e fazendo emergir um primeiro raciocínio matemático registrado em fontes escritas após as inscrições e as pinturas rupestres. Os egípcios e os sumérios foram os primeiros a produzir algum tipo de escritos de natureza totalmente matemáticos. Neste estudo, utilizamos a solução apresentada pelo método algébrico de resolução de equações de segundo grau adotado nas traduções realizadas por Thureau-Dangin (1940), já apontadas em outros estudos, e também, a tradução apresentada por Proust (2012).

O artefato com texto matemático BM 13901 foi encontrado na região da Antiga Mesopotâmia, região em que hoje se localiza o Iraque. Os povos mesopotâmios são de origem suméria, que produziam escritas na forma cuneiforme, que, posteriormente, passou para outras gerações. Apresentam também o sistema de base sexagesimal, de onde provavelmente se originou a ideia de dividir o círculo em  $360^\circ$ , a hora em 60 minutos e o minuto em 60 segundos (KATZ, 2009).

Outros povos que deram sequência à História da Mesopotâmia foram os acadianos e os babilônios que, em tempos de disputa por terras, governos, saberes, instrumentos e posições, acabaram herdando conhecimentos matemáticos de Aritmética e de Geometria. Conheciam, por exemplo, como calcular áreas, diagonais de regiões quadradas, equações quadráticas e algumas propriedades triangulares que mais tarde foram sistematizadas em torno do que conhecemos hoje como Teorema de Pitágoras.

No Brasil, encontram-se algumas produções que fazem alusão ao BM 13901 na reorientação da História epistemológica da Matemática e no elenco de potencialidades quanto aos conteúdos e conceitos que podem emergir de sua exploração. Os trabalhos de Macêdo (2011), Silva (2021) e Pereira e Brandemberg (2022) evidenciam usos de artefatos mesopotâmicos em sala de aula com problemas práticos e exploração do artefato e dos textos históricos, em busca da resolução dos problemas que são apresentados. Trabalhos como os de Gonçalves (2011), Gil (2012) e Pereira (2017), desenvolvidos em pós-graduações em Portugal, também evidenciam a natureza didática no tratamento dos problemas algébricos contidos no BM 13901.

Artefatos históricos, de acordo com Funari (1988), são objetos construídos pelo ser humano e capazes de informar sobre costumes, organizações sociais e conhecimentos de épocas passadas; além disso, podem ser estudadas e/ou analisadas sobre algum critério ou ponto de vista. Já Morey (2013) e Brandemberg (2020, 2021) expõem a ideia de fontes e textos históricos que possam estar presentes em documentos, objetos, artefatos, entre outros elementos.

Dessa maneira, os artefatos possuem informações na forma de textos antigos que podem ser migrados para sala de aula por meio de um tratamento didático ofertado acerca da exploração e da investigação sobre o teor matemático presente no artefato e nos textos nele contidos. Podem emergir conteúdos e conceitos matemáticos que passem a fazer parte de um repertório de conhecimento por parte dos professores e ser adotados como fonte de estudos e pesquisa pelos alunos no processo de construção de atividades e propostas didáticas para o andamento de uma maior e mais viável percepção Matemática no ensino e na aprendizagem.

O BM 13901 apresenta uma coletânea de problemas matemáticos, evidencia uma espécie de escrita da história das resoluções de equações de segundo grau e revela características de aspectos sociais, culturais e intelectuais. Para Høyrup (2001), um texto histórico pode ser composto por formatos impressos como pictogramas e escritos, além de formatos de constituição material, como argila, papiro, pergaminho, bambu e papel – tudo isso permite acessar o contexto de elaboração do texto com associações ao conteúdo matemático, revelando processos de sistematização do próprio conhecimento matemático.

## METODOLOGIA

A pesquisa que estruturamos neste artigo é qualitativa. De acordo com Bogdan e Biklen (1994), esse tipo de pesquisa contempla uma metodologia de investigação que enfatiza a descrição, a indução, a teoria fundamentada e o estudo das percepções pessoais dos sujeitos pesquisados. Também adentramos em uma pesquisa do tipo bibliográfica que, conforme Gil (2002), dá sustentação a ideias e ideais de pesquisas em diferentes tipos de temáticas, pois revela o que se apresenta de estudos já realizados, procedendo a uma primeira visualização do que vem ocorrendo na área examinada.

A História da Matemática ainda é um campo em crescimento no quantitativo de pesquisas, e a História para o ensino de Matemática, como dimensão dessa pesquisa, possibilita ainda mais uma ampliação na quantidade de materiais que podem servir de orientação, sugestões, subsídios e modelos para outros profissionais pesquisadores e professores. Este artigo é parte de um projeto de pesquisa intitulado “História da Matemática em minha sala de aula? Que História é essa!?: possibilidades didáticas acerca do uso da História da Matemática em sala de aula”. Trata-se de um projeto desenvolvido de 2021 a 2022 que se baseia em reuniões virtuais com um conjunto de professores de Matemática dos Ensinos Fundamental e Médio. Este artigo se originou de uma dessas reuniões, com duas horas de duração, realizada no dia 26 de abril de 2022, das 20 às 22h, pelo Google Meet. Não realizamos reuniões presenciais com esses professores, primeiramente porque estávamos em período de pandemia no início do projeto e, em segundo lugar, por ser mais conveniente o ambiente virtual e garantir maior presença dos participantes.

A reunião se deu como forma de minicurso e foi dividida em cinco momentos:

- 1º momento – Apresentação do pressuposto teórico “História para o ensino de Matemática”;
- 2º momento – Apresentação da informação e do contexto histórico sobre o desenvolvimento da Matemática na Antiga Mesopotâmia (momento em que se situam geográfica e historicamente os participantes como um movimento de volta no tempo para entender o que ocorria naquela época no mundo);
- 3º momento – Discussão do tipo de abordagem sobre a História para o ensino de Matemática voltada para o ensino dessa disciplina;
- 4º momento – Informação histórica associada ao conceito matemático envolvido – momento de discussão acerca do BM 13901. Nesse momento, ocorre a maior parte do minicurso, pois é realizada uma exploração sobre como encontrar o artefato e traduzi-lo ou encontrar suas traduções, além de como retirar dele o que se pretende acerca do conteúdo matemático que se quer estudar/conhecer;
- 5º momento – Construção de ideias para planejamento. Nesse momento, ocorrem as explanações dos professores participantes no intuito de elencarmos e identificarmos possibilidades didáticas acerca do uso do artefato histórico, visando a uma compreensão possível para professores em atuação em sala de aula.

Participaram do minicurso quatro profissionais, dois professores e duas professoras. Todos eram formados em Licenciatura em Matemática, especialistas e atuantes em turmas de 9º do Ensino Fundamental. Realizamos a apresentação expositiva sobre o BM 13901, a partir da qual os professores participantes eram instigados a dialogarem sobre o material apresentado e sobre como poderiam e fariam uso do artefato em suas salas de aula. Lançamos mão da análise de conversão para elucidar a resposta a nossa indagação de pesquisa elencando possibilidades didáticas sobre o uso da História da Matemática em sala de aula.

Para a técnica de análise, utilizamos a conversação que, segundo Fávero et al. (2010), constitui metodologia de análise das transcrições realizadas sobre as falas tecidas na reunião (minicurso). Para esses autores, a conversação permite um processo de interações muito específicas, o que acaba conduzindo à participação de interactantes (pesquisadores e sujeitos pesquisados) na dinâmica evolutiva de um evento de comunicação desenvolvido em um ambiente que proporciona diálogos formal e informal acerca do que

é indagado. A conversação não é um produto, mas um processo; é o próprio ato da produção de uma ideia e/ou de uma estrutura conceitual.

A conversação pode se converter em falas, sinalizações e apontamentos dos sujeitos envolvidos, e essas informações podem ser coletadas e transpostas conceitualmente, por meio de um trabalho de categorização. No minicurso, no entanto, emergiram ideias, exemplos e atitudes que foram indicados e classificados em cinco categorias de possibilidades didáticas do uso e exploração do BM 13901 por professores do 9º do Ensino Fundamental.

Dispomos como resultado do estudo a exploração do método algébrico de resolução de equações de segundo grau obtido por meio de traduções já realizada por Thureau-Dangin (1940), e as possibilidades apontadas pelos professores após a transcrição de análise das convergências das conversas.

## DETALHAMENTO DO PROBLEMA EXPLORADO E ESTUDADO

Foi utilizado apenas um problema exposto no texto do artefato mesopotâmico BM 13901, mais especificamente o Problema 1, seguindo a tradução de Thureau-Dangin (1940), apontada em textos que utilizamos na construção deste estudo, como Høystrup (2001) e Proust (2012). Entretanto, não seguimos o método de resolução adotado por Høystrup, pois ele trata do método geométrico; utilizamos o método algébrico. A Fig. 3 mostra a tradução realizada para o inglês por Høystrup (2001), baseada em uma linguagem acadêmica enunciada em quatro linhas no BM 13901.

1.	<i>a-ša<sup>[um]</sup> ù mi-it-ḫar-ti ak-m[ur-m]a 45-e 1 wa-ši-tam</i> The surfa[ce] and my confrontation I have accu[mulated]: 45' is it. 1, the projection,
2.	<i>ta-ša-ka-an ba-ma-at 1 te-ḫe-pe [3]0 ù 30 tu-uš-ta-kal</i> you posit. The moiety of 1 you break, [3]0' and 30' you make hold.
3.	<i>15 a-na 45 tu-ša-ab-ma 1-e] 1 ib-si, 30 ša tu-uš-ta-ki-lu</i> 15' to 45' you append: 1 [makes] 1 equilateral. 30' which you have made hold
4.	<i>lib-ba 1 ta-na-sà-aḫ-ma 30 mi-it-ḫar-tum</i> in the inside of 1 you tear out: 30' the confrontation.

Fonte: Høystrup (2001).

**Figura 3:** Problema 1 do BM 13901.

A tradução do Problema 1, seguindo os trabalhos de Gonçalves (2011), Gil (2012) e Pereira (2017), para o português de Portugal é apresentada entre aspas:

“Adicionei a superfície e o lado do meu quadrado e obtive 0;45. Qual é o lado?”

A resolução apresentada vem em seguida, também apresentada entre aspas:

“Tu porás 1, a unidade. Tu fraccionarás em 2 e obterás 0;30. Multiplicarás 0;30 por 0;30 e obterás 0;15. Adicionarás 0;15 a 0;45 e obterás 1. Este é o quadrado de 1. De 1 subtrairás 0;30, que quadraste, e obterás 0;30 que é o lado do quadrado.”

O uso do ponto e vírgula (;) foi adotado por Thureau-Dangin e Neugebauer segundo Boyer e Merzbach (2012), no sentido de separar graus dos valores em minutos. Nesse sentido, 0;45, significa 0 grau (0º) e 45 minutos (45'). O Problema 1 do tablete retorna uma equação de segundo grau do tipo  $x^2 + x = 0;45^2$ . Os problemas que se

2. Os mesopotâmicos não reconheciam números negativos nem o valor para zero, que só foi estruturado no século V d. C. (BOYER; MERZBACH, 2012; KATZ, 2009).

referem a equações de segundo grau são do tipo que buscam área de quadrados. Assim, ficam evidentes o interesse e o conhecimento em cálculos de áreas em busca de medidas indeterminadas. Em outros tabletos mesopotâmicos, a divisão de terras em formatos circulares, retangulares e trapezoidais para a repartição de terras entre herdeiros e compradores busca resolução de problemas práticos, como já fora enunciado por Galvão (2008) no YBC 4608.

Tendo em vista as traduções que estudamos, estruturamos, na Tabela 1, os passos descritos no tablete mesopotâmico, valores operados, a notação sexagesimal e a notação decimal.

**Tabela 1:** Representação da solução do problema no BM 13901.

Passo a passo no tablete	Valores e operações	Igualdades sexagesimais observadas	Transformação para base decimal	Base decimal
Tu porás 1 à unidade	1	0;60 = 60'	60/60	1
Tu fracionarás em duas partes e obterás 0;30	1/2	0;30 = 30'	30/60	0,5 = 1/2
Multiplicarás 0;30 por 0;30 e obterás 0;15	0;30 x 0;30	0;15 = 15'	15/60	0,25 = 1/4 = 1/2 x 1/2
Adicionarás 0;15 a 0;45 e obterás 1	0;15 + 0;45	0;60 = 1°	60/60	0,25 + 0,75 = 1/4 + 3/4 = 1
Este é o quadrado de 1	1 <sup>2</sup>	1° = 60'	60/60	1 <sup>2</sup> = 1
De 1 subtrairás 0;30, que quadraste, e obterás 0;30 que é o lado do quadrado	1 - 0;30	0;30 = 30'	30/60	1 - 1/2 = 1/2

Fonte: Elaboração própria (2022).

De outra forma, utilizando o radical quadrado, temos que, seguindo os passos do tablete BM 13901:

$$x^2 + x = 0;45$$

$$x = \left( \sqrt{\left(\frac{1}{2}\right)^2 + 0;45} \right) - \frac{1}{2}$$

$$x = \sqrt{0;15 + 0;45} - 0;30$$

$$x = \sqrt{0;60} - 0;30$$

$$x = \sqrt{1} - 0;30$$

$$x = 0;30$$

Podemos notar, com essa lógica de representação, que, em algum nível, assemelha-se com a forma que já conhecemos para a equação  $x^2 + bx = c$ ,

$$\text{Pois, } x = \sqrt{\left(\frac{b}{2}\right)^2 + c} - \frac{b}{2}$$

Agora vejamos: sendo  $x^2 + x = c$ , acrescentando  $(1/2)^2$  em ambos os lados, temos:

$$x^2 + x + \left(\frac{1}{2}\right)^2 = c + \left(\frac{1}{2}\right)^2$$

$$\text{Daí segue que } \left(x + \frac{1}{2}\right)^2 = c + \left(\frac{1}{2}\right)^2$$

$$\text{Assim, temos que } x + \frac{1}{2} = \sqrt{c + \left(\frac{1}{2}\right)^2}$$

$$\text{Logo, } x = \sqrt{c + \left(\frac{1}{2}\right)^2} - \frac{1}{2}$$

De acordo com Gonçalves (2011), esse método remete ao que é identificado em muitos livros escolares e didáticos para o trabalho com equações de 2º grau apresentados no Brasil, como a fórmula de Bháskara, um reconhecido indiano do início do século XII d. C. Disso, inferimos que a passagem do século XVIII a. C. para o século XII d. C. sinaliza diversos outros métodos existentes para a resolução algébrica ou geométrica de equações de segundo grau, perpassando, por exemplo, pelos métodos egípcio, chinês, árabe, hindu e europeu.

Esse conteúdo geralmente começa a ser estudado no 9º ano do Ensino Fundamental e apresenta certo nível de dificuldade para os alunos, pois o primeiro membro da igualdade é equivalente a um quadrado, ou seja, o primeiro membro deve ser elevado a dois, o que vem a implicar um radical quadrado no segundo membro (PEDROSO, 2010). Elevar expressões ao quadrado e tornar radicais soam com alguns níveis de dificuldade, tanto para professores quanto para alunos. Consideramos que apontamentos destacados por professores podem contribuir na operacionalização dessas dificuldades e dos obstáculos na aprendizagem matemática de estudantes. Os processos históricos também perfizeram dificuldades, porém a ideia era operar com o que já se tinha conhecido até a época.

A desmistificação matemática ocorre quando se migra do tempo atual para o tempo anterior, um movimento de ida ao passado por meio de diferentes fontes e *sites*, e se volta ao presente em diversos movimentos de idas e vindas ao passado e ao presente, em busca de uma possível elaboração de proposta didática para o futuro em nossa prática de sala de aula. Nesse movimento de ida ao passado, o professor possibilita uma abertura para novas visualizações acerca do conhecimento matemático, compreende passos, métodos, esquemas, receituários e exemplos que são possíveis de diagnosticar.

## POSSIBILIDADES DIDÁTICAS APONTADAS POR PROFESSORES DO 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

A elaboração de propostas didáticas que se utilizem da História da Matemática parte, primeiramente, de um apego à curiosidade sobre o que está em estudo, e é necessário adentrar, de alguma forma, universos desconhecidos. Faz-se necessário conhecer e trazer a experiência e transformar essa experiência em vivência prática, ou seja, estabelecendo oportunidades de se reconhecerem episódios, fatos, personalidades e trechos da História. O reconhecimento de informações históricas pode não permitir contar<sup>3</sup> a História e, de certo modo, talvez a recontagem histórica de temas, tópicos e conceitos matemáticos não sinalize apropriações dinâmicas que, carregadas de aspectos subjetivos, possam florescer no andamento de discussões.

Enfatiza-se, neste estudo, a investigação histórica acerca do tablete BM 13901 e do conteúdo expresso em forma de texto em escrita cuneiforme sobre a reprodução e a exploração de um método, talvez os indícios dos primeiros métodos de resolver equações de segundo grau, em uma época em que não se conheciam o zero nem os números negativos e se trabalhava em base sexagesimal.

É possível, no entanto, inserir a História da Matemática no meio didático, a partir de participação em estudos, oficinas, minicursos, programas de estudos e pós-graduações em que sejam evidenciadas informações históricas que vislumbrem a atenção, a ousadia criativa e o interesse em exames acerca de informação matemática histórica.

Após a reunião *on-line* em que foi realizado o minicurso sobre o uso de artefatos mesopotâmicos com textos históricos matemáticos, o tablete BM 13901, realizamos a transcrição das falas dos professores, seguida da análise por meio de conversão, tratada em Fávero et al. (2010). Foram identificadas algumas possibilidades didáticas conferidas pelos professores envolvidos na proposta. O projeto que deu origem a este estudo permite que os professores façam uso de artefatos selecionados por eles mesmos em suas salas de aula de Matemática.

Para este estudo, apontamos as possibilidades sugeridas pelos professores como forma de atrair o interesse de outros pesquisadores e professores de Matemática para novas explorações e adoções em sala de aula desse tipo de estudo sobre artefatos mesopotâmicos.

As conversas transcritas após a reunião *on-line* foram analisadas e classificadas em cinco categorias que estão dispostas na Tabela 2.

3. Contar no sentido de escrever a História tal como ela é.

**Tabela 2:** Possibilidades didáticas apontadas pelos professores.

Conteúdos que emergem	Métodos de soluções de equações de segundo grau, produtos notáveis, sistema sexagesimal, sistema decimal, potenciação, multiplicação de frações, divisão
Aspectos interdisciplinares	Geografia – localização da Antiga Mesopotâmia História – vestígios arqueológicos e código Hamurabi, civilizações elamita, acadiana e suméria, Império Babilônio Arte – tipos de artefatos que remontam a origens de civilizações, reprodução do artefato em argila, tipos de escrita Inglês – Tradução de textos e ambientes digitais Informática – exploração de ambientes digitais de museu, reprodução no Geogebra dos problemas do BM 13901 Religião – associações das descobertas arqueológicas com a evolução de religiões
Desenvolvimento de projetos	Exposição de artefatos, outros objetos matemáticos históricos, desenvolvimento de cordel e história em quadrinhos, fomento a atendimento da Base Nacional Comum Curricular (BNCC)
Desenvolvimento de novas pesquisas	Exploração do acervo do British Museum e outros museus digitais
Uso de tecnologias	Produção do artefato ou parte dele em impressora 3D, visitação acervo digital de museus no laboratório de informática

Fonte: Elaboração própria (2022).

As conversas, classificadas em cinco categorias dispostas no Quadro 2, enquadraram a tendência das falas dos quatro professores. Quanto aos conteúdos matemáticos, a partir desse tablete podem emergir outras visualizações de conceitos matemáticos. Embora o foco do estudo fosse olhar as equações de segundo grau com esses professores, a Geometria também foi explorada e estabelecida a partir da exploração do BM 13901. É consenso entre pesquisadores da História para o ensino de Matemática que as informações históricas da Matemática podem ser substanciadas com outras disciplinas e, em grande parte, com a própria História, atendendo a informações sobre desenvolvimento de costumes e até facilitando compreensões geográficas, como mencionado pelos professores.

Os projetos desenvolvidos pelos professores com os alunos têm possibilitado pontos de interesses comuns, como a inserção da tecnologia de *tour* virtuais em museus, construções por meio da impressora 3D, exposição da História da Matemática e uso de gêneros da língua portuguesa para a diversificação da apresentação de conteúdos matemáticos.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Consideramos que a problemática de pesquisa, “quais possibilidades didáticas podem ser apontadas por professores de matemática do 9º ano do Ensino Fundamental da rede pública acerca do uso de artefatos babilônicos no ensino de Matemática?”, foi respondida e atende ao objetivo de identificar possibilidades didáticas apontadas por professores de Matemática do 9º ano do Ensino Fundamental acerca do uso e estudo do BM 13901. Por isso, a atenção foi centrada em possíveis articulações de artefatos históricos da Antiga Mesopotâmia para o ensino de Matemática.

Ponderamos que este tipo de trabalho pode apresentar interesses a outros pesquisadores e professores que ensinam Matemática a estabelecerem planejamento e estudos que reconheçam processos de construção de conhecimentos matemáticos, bem como que esse conhecimento seja integrado ao processo de ensino e aprendizagem da Matemática escolar atual, em busca não de um maior aprendizado, mas de outro tipo de visualização da Matemática como Ciência que não está dada nem acabada, mas em construção constante.

O uso de artefatos históricos no âmbito do ensino e na sala de aula de Matemática, que tem sido discutido em trabalhos dentro e fora do Brasil, motivou este estudo com artefatos mesopotâmicos, pela originalidade e a expressividade que eles oferecem diante da História da humanidade em si, bem como pelo resguardo dado a museus e centros de pesquisa junto a esse tipo de material.

Classificadas cinco categorias, as possibilidades didáticas que emergiram da exploração, do estudo e do uso do BM 13901 apontadas por professores do 9º ano do Ensino Fundamental foram apresentadas diante de um pressuposto teórico que defende a inserção promissora da História da Matemática em sala de aula. Foi como um pressuposto teórico que as características da Antiga Mesopotâmia e de informações e tradução acerca do BM 13901 foram apresentadas.

O projeto que deu origem a este estudo ainda está em andamento e se espera que outras possibilidades didáticas possam surgir para este tablete mesopotâmico, bem como para outros tablets, sejam ou não de origem da região da Mesopotâmia. Aplicações e usos em ambiente didático que estão sendo relatados em práticas de professores têm revelado diferentes procedimentos e tratamentos didáticos a respeito do uso de tablets em sala de aula. Informamos, todavia, que consideramos viável o uso de artefatos mesopotâmicos no ensino de Matemática mediado pelo uso da História da Matemática.

## CONTRIBUIÇÃO DOS AUTORES

Curadoria de dados: Neto BCS; Silva EB; Oliveira LCB; Souza CD; Metodologia: Silva EB; Oliveira LCB; Souza CD; Recursos: Silva EB; Software: Silva EB; Análise formal: Neto BCS; Investigação: Neto BCS; Administração do projeto: Neto BCS; Supervisão: Neto BCS; Validação: Neto BCS; Escrita – rascunho original: Neto BCS; Silva EB; Oliveira LCB; Souza CD; Escrita – revisão & edição: Neto BCS.

## CONFLITO DE INTERESSE

Nada a declarar.

## DISPONIBILIDADE DE DADOS

Todos os dados foram gerados ou analisados no presente estudo.

## FINANCIAMENTO

Não se aplica.

## AGRADECIMENTOS

Não se aplica.

## REFERÊNCIAS

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação**. Porto: Porto Editora, 1994.

BOYER, C. B.; MERZBACH, U. C. **História da Matemática**. São Paulo: Edgard Blucher, 2012.

BRANDEMBERG, J. C. Una propuesta para el uso de historia en la enseñanza de las matemáticas: sobre la potencialidad didáctica de los textos históricos y el desarrollo de conceptos. **Paradigma**, Maracay, v. 41, p. 266-284, 2020. <https://doi.org/10.37618/PARADIGMA.1011-2251.2020.p266-284.id841>

BRANDEMBERG, J. C. Sobre textos históricos e o ensino de conteúdos matemáticos. In: PEREIRA, A. C. C.; MARTINS, E. B. (orgs.). **Investigações científicas envolvendo a história da matemática sob o olhar da pluralidade**. Curitiba: CRV, 2021. p. 23-34.

FAUVEL, J.; MAANEM J. V. **History in Mathematics Education**. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 2000.

FÁVERO, L. L. et al. Interação em diferentes contextos. In: BENTES, A. C.; LEITE, M. Q. (orgs.). **Linguística de texto e análise da conversação: panorama das pesquisas no Brasil**. São Paulo: Cortez, 2010. p. 91-158.

- FUNARI, P. P. A. **Arqueologia**. São Paulo: Ática, 1988.
- GALVÃO, M. E. E. L. **História da Matemática**: dos números à geometria. Edifeo: Osasco, 2008. (Coleção Texto.)
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2002.
- GIL, P. D. B. **A história da matemática no fomento de uma cultura de argumentação em sala de aula**. 2012. 736 f. Tese (Doutorado em Ciências da Educação) – Instituto de Educação, Universidade do Minho, Braga, 2012.
- GONÇALVES, C. H. B. An alternative to the Pythagorean rule? Reevaluating problem 1 of cuneiform tablet BM 34 568. **Historia Mathematica**, Amsterdam, n. 35, p. 173-189, 2008. <https://doi.org/10.1016/j.hm.2007.11.001>
- GONÇALVES, C. H. B. Notas sobre a recepção da matemática mesopotâmica na historiografia. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v. 14, n. 3, p. 322-335, 2012.
- GONÇALVES, I. M. F. L. **Os problemas da matemática**: o seu papel na matemática e nas aulas de matemática, 2011. 491 f. Tese (Doutorado em Matemática) – Universidade da Madeira, Funchal, 2011.
- HØYRUP, J. E. The old Babylonian square texts BM 13901 and YBC 4714: retranslation and analysis. In: HØYRUP, J. E.; DAMEROW, P. **Changing views on ancient Near Eastern Mathematics**. Berlin: Berliner Beiträge zum Vorderen Orient, 2001.
- KATZ, V. J. **A History of Mathematics**: an introduction. 3. ed. Columbia: Pearson Education, 2009.
- MACÊDO, E. S. **Uma sequência didática para o ensino da resolução da equação do 2º grau**: adequação para uso com professores. 2011. 140 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) – Centro de Ciências Exatas e da Terra, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2011.
- MENDES, I. A. **Investigação histórica no ensino da matemática**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2009.
- MENDES, I. A. **História da matemática no ensino**: entre trajetórias profissionais, epistemologias e pesquisas. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2015. (Coleção História da Matemática para Professores.)
- MENDES, I. A. Pesquisa sobre história da Matemática nas dissertações e teses. In: MENDES, I. A.; MOREY, B. (orgs.). **Debates temáticos sobre Pesquisa em História da Matemática e da Educação Matemática**. São Paulo: Livraria da Física, 2018. p. 135-175.
- MENDES, I. A. História para o ensino de matemática: fundamentos epistemológicos, métodos e práticas. **Revista Cocar**, Belém, n. 14, p. 1-21, 2022.
- MIGUEL, A.; MIORIM, M. A. **História na educação matemática**: propostas e desafios. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2011. (Tendências em Educação Matemática.)
- MOREY, B. Fontes históricas nas salas de aula de Matemática: o que dizem os estudos internacionais. **Revista Brasileira de História da Matemática**, Rio de Janeiro, v. 13, n. 26, p. 73-83, 2013. <https://doi.org/10.47976/RBHM2013v13n2673-83>
- PEDROSO, H. A. Uma história da equação do 2º grau. **Revista Eletrônica de Matemática**, Jataí, n. 2, p. 1-13, 2010.
- PEREIRA, A. M. Q. **Equações algébricas: alguns episódios históricos**. 2017. 93 f. Dissertação (Mestrado em Matemática para Professores) – Faculdade de Ciências Matemática, Universidade de Lisboa, Lisboa, 2017.
- PEREIRA, P. S. F.; BRANDEMBERG, J. C. Discutindo potencialidades de textos antigos para o ensino fundamental em matemática. **Boletim Cearense de Educação e História da Matemática**, Fortaleza, v. 9, n. 26, p. 214-241, 2022. <https://doi.org/10.30938/bocehm.v9i26.8008>
- POZZER, K. M. P. Escritas e escribas: o cuneiforme no antigo Oriente Próximo. **Clássica**, São Paulo, v. 11, n. 11, 1999. <https://doi.org/10.24277/classica.v11i11/12.449>
- PROUST, C. Interpretation of reverse algorithms in several mesopotamian texts. In: CHEMLA, K. **The History of Mathematical Proof in Ancient Traditions**. Cambridge: Cambridge University Press, 2012. p. 384-422.

SAITO, F. **História da matemática e suas (re)construções contextuais**. São Paulo: Livraria da Física; SBHMat, 2015.

SILVA, A. O. M. **Diálogos entre histórias da matemática e práticas experimentais na escola básica**. 2021. 110 f. Dissertação (Mestrado em Matemática) – Departamento de Matemática, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2021.

SILVA NETO, B. C. **Criatividade didática em dissertações e teses sobre História para o Ensino de Matemática (1990-2018)**. 2021. 169 f. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Matemática) – Instituto de Educação Matemática e Científica, Universidade Federal do Pará, Belém, 2021.

THE BRITISH MUSEUM. **Figulla H H 1961**. I Catalogue of the Babylonian Tablets in the British Museum. The British Museum (13901). 1 fotografia, color. Disponível em: [https://www.britishmuseum.org/collection/object/W\\_1896-0402-1](https://www.britishmuseum.org/collection/object/W_1896-0402-1). Acesso em: 27 ago. 2022.

THUREAU-DANGIN, F. L'origine de l'algèbre. **Comptes Rendus des Séances de l'Académie des Inscriptions et Belles-lettres**, Paris, n. 4, p. 292-318, 1940.