

A exploração do Tablete Babilônico YBC 7289 de 1800 a.c para o ensino de Matemática: possibilidades didáticas com o uso da História da Matemática

Benjamim Cardoso da Silva Neto

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

benjamim.neto@ifma.edu.br

Celma Damas de Sousa

Instituto Federal do Amazonas (IFAM) – Tefé, Amazonas, Brasil.

celma.damas@ifam.edu.br

Well Max Maia da Cunha

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

well.maia@ifma.edu.br

Resumo

O presente artigo é uma pesquisa em História da Matemática para o ensino e tem como objetivo identificar as principais possibilidades didáticas que podem emergirem a partir do estudo e exploração do tablete babilônico YBC 7289. Assim, como sujeitos dessa pesquisa tivemos quatro professores de Matemática do Ensino Fundamental, organizando-a com os aspectos qualitativos, bibliográficos e análise da reunião ocorrida com tais professores. Para compor o cenário, formulou-se o seguinte problema: como o YBC7289 pode fazer parte do ensino de Matemática na Educação Básica e quais possibilidades didáticas podem ser identificadas a partir de seu uso com um grupo de professores? Desse modo, a pesquisa baseou-se no uso de artefatos históricos para o ensino, com ênfase nos mesopotâmicos que destacaram algumas das origens de conceitos da Matemática estudados na Educação Básica. O artefato histórico matemático utilizado é o YBC 7289 e a análise da conversação identificou três possibilidades didáticas explicitadas como os conteúdos matemáticos, as estratégias didáticas e os contextos interdisciplinares.

Palavras-chave: História da Matemática para o ensino; Artefato histórico matemático; Tablete babilônico YBC 7289.

The exploration of the Babylon Tablet YBC 7289 from 1800 b.c. for the teaching of Mathematics: didactic possibilities with the use of the History of Mathematics

Abstract

The present article is research in History of Mathematics for the teaching and its objective is to identify the main didactic possibilities that can emerge from the study and exploration of the Babylonian tablet YBC 7289. Thus, as subjects of this research we had four Mathematics teachers from Elementary School, organizing it with qualitative and bibliographic aspects and analysis of the meeting that took place with such teachers. To compose the scenario, the following problem was formulated: how can the YBC7289 be part of the teaching of Mathematics in Basic Education and what didactic possibilities can be identified from its use with a group of teachers?. In this context, the research was based on the use of historical artifacts for teaching, with emphasis on the Mesopotamians who highlighted some of the origins of Mathematics concepts studied in Basic Education. The historical mathematical artifact used is the YBC 7289 and the conversation analysis identified three didactic possibilities explained as the mathematical contents, the didactic strategies, and the interdisciplinary contexts.

Keywords: History of Mathematics for teaching; Mathematical historical artifact; Babylonian tablet YBC 7289.

INTRODUÇÃO

O uso de informações ao longo do tempo, sobre a organização e produção do conhecimento matemático tem permitido, a partir de produções acadêmicas das últimas três décadas, apresentar a Matemática como uma ciência em desenvolvimento que busca responder questões abertas em diferentes espaços geográficos e épocas. A história dessa Matemática é, por sua vez, capaz de fornecer elementos que podem ser incorporados e tratados didaticamente em sala de aula para expor conceitos com mais sentido e significado para os alunos.

A História da Matemática voltada para o ensino não pode ser entendida unicamente como metodologia ou recurso, mas também como uma espécie de acervo de informações na forma de fatos, episódios, acontecimentos e realizações, que podem ser alocados, trabalhados, tratados e observados no ambiente de ensino da Educação Básica. Além disso, pode-se usufruir dessa parte histórica para a formação de professores – inicial ou continuada, compreendendo como os conceitos matemáticos foram construídos no decurso da História, assim como, entender o campo de pesquisa fortemente fundamentado.

Neste sentido, esse estudo, apresenta um recurso componente do desenvolvimento histórico da Matemática, o tablete babilônico YBC 7289 que data de 1800 a.C. disposto na *Yale Babylonian Collection* (Coleção Babilônica de Yale). Trata-se de um pequeno objeto arredondado feito de argila, provavelmente um material construído por um aluno, possui escrita cuneiforme e apresenta um quadrado de lado igual a 30, que em representação de notação sexagesimal equivale a $\frac{1}{2}$ e diagonais com uma aproximação de base sexagesimal para a $\sqrt{2}$. Assim, com a

exposição de uma aproximação em seis casas decimais para o resultado da $\sqrt{2}$, o que faz desse artefato um dos mais sofisticado em relação às possibilidades de cálculos de raízes quadradas.

O YBC 7289 se constitui, no entanto, em um artefato histórico matemático, capaz de fomentar a exploração do conhecimento matemático da época, e pode se tornar um importante recurso para trabalhar os conceitos, de modo a proporcionar uma visualização sobre os métodos de resolução de situações antigas da matemática.

Dessa maneira, com uma abordagem qualitativa e bibliográfica, possibilitada por meio de um encontro com professores de Matemática, em que foram apresentadas informações acerca do tablete mesopotâmico YBC 7289 e sua organização como artefato matemático que informa sobre processos de cálculos de raízes quadradas não exatas. Tal encontro ocorreu de maneira *online* e a transcrição das falas dos professores participantes, que atuam no Ensino Fundamental, originou o nosso resultado para a composição do relatório de pesquisa.

Uma indagação inicial para esta pesquisa se situou na seguinte questão: como o YBC7289 pode fazer parte do ensino de Matemática na Educação Básica e quais possibilidades didáticas podem ser identificadas a partir de seu uso com um grupo de professores?. Com isso, tendo por objetivo identificar as principais possibilidades didáticas que podem emergir a partir do estudo e exploração do tablete babilônico YBC 7289.

Nossa principal inquietação se direcionou para o aspecto da exploração do artefato, com as possíveis possibilidades didáticas para o ensino de Matemática. A partir da transcrição das falas dos professores pesquisados e com ideias extraídas da análise de conversação, elencamos como possibilidades didáticas: 1) a reconstrução do tablete; 2) o contexto interdisciplinar com a História de civilizações antigas; e 3) processos de evolução e representação da escrita matemática. Destaca-se ainda que além do estudo de raízes quadradas exatas e não exatas, emergem áreas do quadrado, números irracionais, diagonal do quadrado, frações, radiciação; aliança com tecnologias; adoção de estratégias didáticas e base sexagesimal.

Desta maneira, inferimos que as possibilidades didáticas sobre o uso da História da Matemática, vão desde estudos e ensino de conteúdos através do tablete, como também associação com outros elementos teóricos e práticos da Educação Matemática. Consideramos que esse tipo de exploração deve fazer parte da formação do professor para ser estabelecido em sala de aula, de maneira criativa e que situe o aluno como entusiasta do processo de reconhecimento dos conceitos matemáticos que lhes são apresentados em sala de aula.

REFERENCIAL TEÓRICO

História da Matemática para o ensino e o uso de fontes históricas

Pesquisas no campo da História da Matemática revelam que é crescente o quantitativo de estudos nessa área, evidenciando uma diversidade de maneiras de se utilizar essa história em sala de aula, o que é possível perceber em Mendes (2015, 2018). Esse crescimento quantitativo traz à tona novas possibilidades de inseri-la nas aulas, de modo a abordar os conceitos matemáticos de uma maneira com mais significado.

Miguel e Miorim (2011) também elucidam a ampliação do número de produções acadêmicas com discursos históricos que se destinam à Matemática praticada na escola, tais como, em livros didáticos, paradidáticos e propostas construídas por professores e pesquisadores. Os mesmos autores destacam e defendem a importância da História da Matemática em sala de aula por considerar como uma forma de possibilitar a não alienação ao ensino da disciplina. Em consonância com tais autores, Mendes (2015) pontua que essa história constitui em um fio condutor capaz de amarrar explicações de porquês ao desenvolvimento histórico, cultural e social do conhecimento matemático e dessa forma o autor situa a História como um agente de cognição na Matemática. A História, no entanto, deve passar por um processo de reorientação e ressignificação, se tornando um mediador didático na explicitação de conceitos matemáticos, como mecanismos que despertam sinapses para tomadas de decisões e interações entre o ser humano, o objeto de estudo e o meio didático (MENDES, 2009, 2015).

No trabalho docente, na prática de ensino, a História da Matemática é trabalhada sobre um processo criativo, como também nos informa Mendes (2015), pois é necessário um tratamento didático sobre a informação histórica. A partir disso, o professor passa por um processo de leitura, que muitas vezes não está em língua materna ou representações mais atuais e conseqüentemente deve ser reorganizada para os fins desejados. Isto é, um fato marcante e célebre da matemática por si só, é apenas um fato, mas quando irrigado por recursos tecnológicos ou não, pode evidenciar o fio condutor para a aula, cabendo ao professor a problematização com o aparato histórico.

As formas de inserir a História da Matemática em sala de aula tem sido apresentada e revelada em pesquisas da área, principalmente para o ensino, destacadas por Mendes (2015, 2018). Nesse sentido, torna-se propício dizer que essas pesquisas, estudos e produções acadêmicas apresentam contribuições para a construção de propostas didáticas e de aulas que sejam mediadas pelos aspectos históricos.

Em Mendes (2015), foram apontadas algumas abordagens didáticas sobre o uso da História da Matemática em sala de aula, nesse caso, a diversidade de abordagens amplia as possibilidades didáticas para sala de aula. Em acréscimo, pode-se destacar Silva Neto e Mendes (2020) e Silva Neto (2021) que expuseram abordagens didáticas a partir dos estudos de Mendes (2015), tais como, a exploração e investigação das abordagens acerca do uso de obras

históricas, métodos (resoluções, demonstrações e soluções) históricos, problemas históricos, práticas socioculturais historicamente constituídas e a abordagem de desenvolvimento histórico de conteúdos e conceitos matemáticos. Nesse mesmo aspecto essas abordagens permitem novos eixos de estudos e pontos de interesse.

Neste artigo intuímos acerca da abordagem que se utiliza de obras históricas, que essas obras, podem ser estudadas como fontes históricas, que segundo Barros (2019) são as marcas da história. E mais.

Quando um indivíduo escreve um texto, ou retorce um galho de árvore de modo a que este sirva de sinalização aos caminhantes em certa trilha; quando um povo constrói seus instrumentos e utensílios, mas também nos momentos em que modifica a paisagem e o meio ambiente à sua volta – em todas essas situações, e em muitas outras, homens e mulheres deixam vestígios, resíduos ou registros de suas ações no mundo social e natural (BARROS, 2019, p. 16).

Essa mesma ideia de Barros (2019) também ocorre com o desenvolvimento científico, em que a História é informada a partir dos pontos de fatos e acontecimentos que contribuíram para o progresso do conhecimento científico, mas também do conhecimento social e cultural. De tal forma que as fontes, se constituem em livros, documentos, tratados, imagens, artefatos, objetos, deixados como rastros de uma sociedade ou de acontecimentos. Trata-se de fragmentos históricos que respondem a perguntas cada vez mais específicas sobre fatos e situações ocorridas no passado com macro ou micro sentido para um grupo de interessados em discutir e reconhecer o desenvolvimento ou responder a inquietações de pesquisas.

Ainda conforme Barros (2019) a partir do século XIX algumas áreas do conhecimento passaram a atuar mais interdisciplinarmente, como por exemplo, a Geografia e História que passaram a perceber uma paisagem natural como uma possibilidade documental. Também a História e a Linguística que trazem os fatos do desenvolvimento das mais variadas linguagens através de marcos e evidências históricas. E de modo análogo a História e a Matemática também possuem suas convergências interdisciplinares pela necessidade de criação de sistemas numéricos, de medidas, de sistematizações de teorias e fórmulas que respondiam a questões primitivas pensadas e estruturadas em diferentes áreas de aplicações de conhecimentos.

Morey (2013) destacou que uma fonte histórica para ser inserida na formação do professor de matemática ou ser trabalhada em sala de aula deve apresentar características de conteúdos, tópicos e conceitos matemáticos em seu uso e desenvolvimento e aponta que uma das barreiras na utilização de fontes históricas é a linguagem em que foram escritas. Além disso, se constituem em uma rica possibilidade de fazer parte do processo de ensino e de aprendizagem de estudantes, mesmo que ainda se limita a estudos e pesquisas acadêmicas.

Consideramos aqui que a História da Matemática se constitui em uma área de conhecimento que pode se integrar com o ensino de Matemática para a produção de recursos

que sejam utilizáveis para o entendimento dos conceitos matemáticos. Fontes históricas, tais como, livros, textos, tratados, documentos, quadros, pinturas, imagens, artefatos, dentre outros objetos, podem se constituir parte do repertório de informações, uma vez que tratam do próprio desenvolvimento da Matemática, de suas aplicações em outras áreas ou do uso de seu conhecimento.

Fontenele, Batista e Silva (2021) escreveram sobre critérios de escolha e usos de textos originais como fontes históricas utilizadas em salas de aulas no ensino de Matemática como possibilidades de inserção da História da Matemática para construção de conceitos matemáticos. E o entendimento sobre a Matemática de outras épocas da História da Humanidade corrobora com Morey (2013) acerca do uso de fontes históricas, tais como, textos e documentos antigos originais não é uma tarefa fácil, necessitam de um tratamento criterioso desde a seleção até a disponibilização aos alunos.

Nascimento e Ângelo (2019) evidenciam um quantitativo de 15 trabalhos que se utilizaram de artefatos históricos de diferentes povos e épocas tais como instrumentos de medições de distâncias náuticas e terrestres, jogos, ábacos, dentre outros objetos que se constituem em artefatos históricos da matemática que remontam a História da Matemática ou da sua aplicação e uso de seu conhecimento em trabalhos acadêmicos direcionados ao ensino de Matemática.

Oliveira (2009) foi uma das primeiras produções acadêmicas que inseriram artefatos históricos na sala de aula em uma pesquisa com a formação de professores dos anos iniciais. Segundo a autora, artefatos são objetos ou fragmentos de objetos feitos pelo homem que oferecem indicações e características da época em que foram elaborados, expressam características das sociedades a que pertenceram e de seu uso. Para exemplificação, documentos, instrumentos talhados em argila ou madeira, cerâmicas, monumentos, dentre outros, deixados por pessoas e grupos de pessoas em diferentes épocas e lugares. Com base nisso, o nosso estudo, acerca do uso de fontes históricas e assumindo que os registros, na forma de objetos, equipamentos, instrumentos dentre outros artefatos podem se constituir em importantes materiais a serem explorados no ensino de conteúdos e conceitos de Matemática na Educação Básica. Assim, estudamos sobre o uso de artefatos com a defesa de sua utilização no ensino de Matemática e pressupondo que podem se constituir em um importante subsídio para a escola.

Nesse sentido, trabalhamos com alguns artefatos¹ produzidos na Mesopotâmia entre 1800 a. C. e 1600 a. C. dentre eles o YBC 7289, MS 2192, Plimptom 322, Tablete Susa, Tablete Tell Dhibayi, YBC 4186, BM 13901, de onde elegemos um artefato matemático, que apresentamos no próximo tópico, o YBC 7289. Esse artefato foi estudado e trabalhado a partir de imagens disponíveis em acervos digitais.

O artefato mesopotâmico YBC 7289

Os registros antigos que remontam a História da Ciência que a Matemática se resume, muitas vezes, a receituários de como se proceder para resolução, em vez da demonstração *em si* (EVES, 2011). E tal autor acrescentou que colocaram esse fator como algo ainda similar no contexto educacional que vivenciamos em nossas formações. Dos vestígios matemáticos existentes, muitos foram encontrados no Oriente Antigo, região que atualmente é o Oriente Médio, compreendendo os países do Irã, Iraque, Síria, Líbano, Israel e Egito.

A aquisição de artefatos sempre foi uma atividade de extrema dificuldade, ficando a cargo de estudiosos e colecionadores de artes e história egípcia, suméria, babilônica. Alguns artefatos da matemática descobertos e datados da Antiguidade podem esclarecer pontos do desenvolvimento dela e de diversas outras áreas do conhecimento. Ao mesmo tempo, devido a suas localizações geográficas, sociais e culturais cada civilização do Oriente Antigo desenvolvia seus próprios meios de escrita e divulgação de conhecimento. Os egípcios, por exemplo, em papiros de onde alguns desses materiais se tornaram amplamente estudados para o reconhecimento das origens da Matemática.

Neste contexto, os mesopotâmios que se situavam pelas regiões correspondentes a parte do Irã e Iraque, registravam suas informações em tábuas ou tabuletas de argila cozida, que diferente dos papiros eram menos resistentes ao tempo. Mesmo assim, alguns artefatos com registros escritos e demais objetos encontrados em escavações arqueológicas, como vasos e utensílios, dentre outros materiais estão dispostos em diferentes bibliotecas e museus. Já em uma outra região, em que viviam os chineses, desenvolviam seus registros escritos referentes à Matemática, como a comercialização, dados de calendários, procedimentos de agricultura e irrigação em cascas de árvores e talas de bambu. Com isso, se tornou mais difícil a durabilidade e a identificação de vestígios daquela região (GALVÃO, 2008; BOYER, 1996; EVES, 2011).

Esses registros se tornam importantes produtos de estudos, pois são capazes de revelar informações sobre os modos de trabalho, culturas, linguagem e podem evidenciar os motivos

¹ Esses artefatos elencados recebem nomes de locais onde foram descobertos, siglas da coleção e numeração de sua localização em bibliotecas e coleções, nomes dos arqueólogos ou historiadores ou estudiosos que os descobriram.

pelos quais habitamos, vivemos e sobrevivemos até hoje. Assim, pesquisadores têm se debruçado em estudos acerca de vestígios, artefatos e sobre a própria história da civilização da Mesopotâmia que fazia parte da Babilônia. Isso porque, foram encontradas mais de 500 mil tábuas de argila², e dessas 400 compõem elementos matemáticos, tais como listagem de problemas, resolução de problemas de geometria e aritmética, informações mercantis de compras e preços. Estas tábuas com informações matemáticas estão dispostas em coleções em Universidade de Yale, nos Estados Unidos e em Museus de Berlim, Paris e Londres, geralmente doados por colecionadores ou estudiosos (EVES, 2011; ROQUE, 2012).

A descoberta de tábuas matemáticas permitiu notar que os povos da Mesopotâmia possuíam um conhecimento acerca de processo de operações aritméticas, como adição, multiplicação e subtração, pois trabalhavam por meio desses artefatos com o registro de recibos, vendas, lucros, juros, contratos e empréstimos. E algumas apresentavam apenas resoluções de problemas estritamente matemáticos, o que leva ao pensamento que eram materiais de professores e alunos, dados ao tamanho confeccionado, fácil de mostrar e transportar. O YBC 7289, que muito provavelmente foi elaborado por um escriba estagiário, retratando alguma atividade escolar, tem o formato arredondado e medidas mínima de 8cm e máxima de 12cm. Um dos lados, considerado como frente, apresenta o problema que tratamos e elucidamos na pesquisa, da diagonal do quadrado e no seu verso apresenta um triângulo retângulo, porém não evidencia muitas informações devido ao desgaste da peça, provavelmente o cálculo da área do triângulo retângulo (FOWLER; ROBSON, 1998).

De acordo com Eves (2011) é possível inferir que entre 2000 a. C. e 1600 a. C. os mesopotâmicos dominavam conhecimento acerca de problemas aritméticos e problemas de geometria como área de quadrados, triângulos e retângulos. Conforme explicita Galvão (2008) os mesopotâmios se destacaram na notação posicional sexagesimal, no uso do zero, habilidades com o cálculo de frações, de raízes quadradas, soluções de sistemas lineares, triplas ordenadas, resolução de equações cúbicas, uso de medidas circulares e noções básicas de Geometria.

As tábuas babilônicas, também são chamadas de tabletas e de tabuletas, apresentam características próprias, como escrita cuneiforme em que os caracteres são grafados na forma de cunha, com auxílio de algum estilete ou outro objeto com ponta cônica, esse formato que pudesse ser grafado em argila mole e depois cozido no vapor. Dentre os vários tabletas encontrados e distribuídos em alguns países, centramos nossa atenção no YBC 7289, a sigla

² As tábuas de argila eram o material que os Babilônios costumavam utilizar para grafar documentos, registros, informações que deveriam permanecer como forma de conhecimentos e informações a serem divulgadas na época. Também são chamadas de tabulinhas, tabuletas e tabletas de argila. Eram grafadas em argila ainda mole e cozida em vapor.

indica onde ele está localizado, na *Yale Babylonian Collection* na Universidade de Yale nos Estados Unidos, catalogado sobre o número 7289 (FOWLER, ROBSON, 1998; ROQUE, 2012). A data exata da elaboração do YBC 7289 não se sabe, mas estima-se que tenha sido entre 1800 a. C a 1600 a. C, no sul da Mesopotâmia. A seguir, figura 1, apresentamos o tablete em destaque.



Figura 1: Frente da Tábua babilônica YBC 7289

Fonte: Extraída de <https://personal.math.ubc.ca/~cass/Euclid/ybc/ybc.html>

Na continuidade, a figura 2, expomos os valores após tradução da escrita cuneiforme.

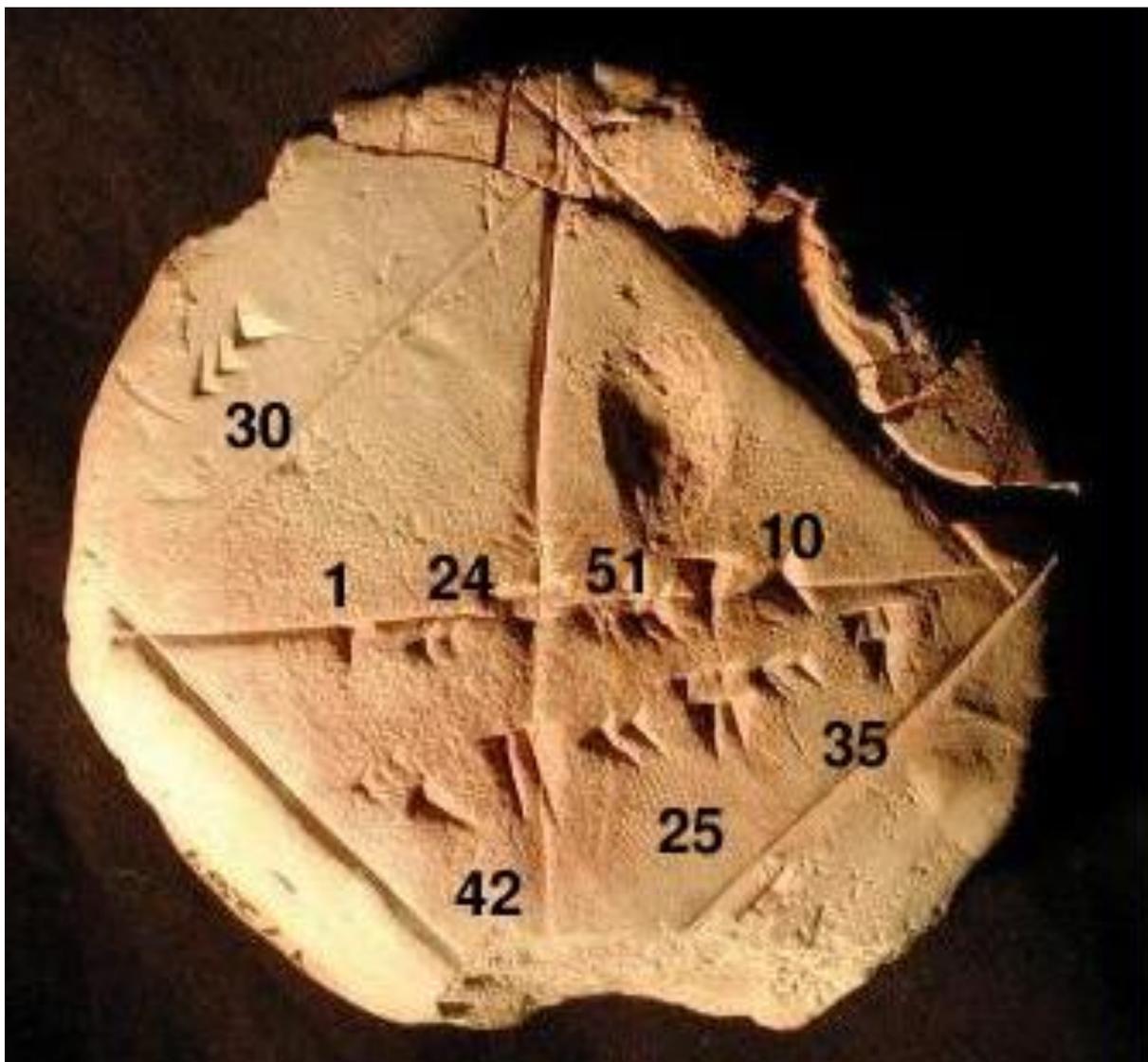


Figura 2: Frente da Tábua babilônica YBC 7289

Fonte: Extraída de <https://personal.math.ubc.ca/~cass/Euclid/ycb/ycb.html>

O registro no tablete constitui o valor da diagonal de um quadrado de lado 30 ou $\frac{1}{2}$ em notação decimal, quando é realizada a versão sexagesimal do 30 . Dessa forma, os valores identificados após a leitura cuneiforme e expressos na figura 2 foram 1, 24, 51 e 10 grafados na linha horizontal (diagonal do quadrado) que equivalem a:

Notação sexagesimal	Transformação	Notação decimal
1	$\frac{1}{60^0}$	1
24	$\frac{24}{60^1}$	0,4
51	$\frac{51}{60^2}$	0,0141...
10	$\frac{10}{60^3}$	0,00004629...

Quadro 1: Transformação dos valores identificados no YBC 7289

Fonte: Elaboração dos autores, a partir do YBC 7289, 2022.

Os valores representados no Quadro 1 estão escritos no eixo horizontal do tablete babilônico YBC 7289 e após a transformação em notação decimal, a soma de $\frac{1}{60^0} + \frac{1}{60} + \frac{51}{3600} + \frac{1}{216000}$ que equivale a 1,41424629, aproximadamente. Esse valor corresponde a uma das primeiras aproximações para $\sqrt{2} = 1,41421356\dots$. Os valores 42, 25 e 42 na base 60, expressam o valor sexagesimal da divisão de $\sqrt{2}$ por 2. A transformação sexagesimal 0,7; 0,0069444...; 0,00019444..., tem como soma desses valores igual a 0,707138844... Essa explanação que trazemos ocorre com o intuito de evidenciar que essa foi uma das primeiras representações para o radical de 2, em meio a uma figura geométrica plana. Nesse caso, a essa exploração pode denotar a contextualização de evolução do conhecimento matemático.

Assim, o YBC 7289 consiste em um artefato histórico e sinalizado como fonte para o ensino de Matemática em sala de aula. Para tal, precisa-se necessariamente da identificação, seleção, acesso, leitura, interpretação, interação com o conteúdo ou conceito matemático, de modo a constituir uma problematização a ser trabalhada com os alunos. Neste sentido, o artigo esboça a ideia de trabalhar com o artefato mesopotâmico YBC 7289, a partir de informações coletadas sobre ele, para servir de embasamento da apresentação dos conceitos matemáticos.

METODOLOGIA

A pesquisa se constituiu em um estudo qualitativo realizado com um grupo de quatro professores do Ensino Fundamental. Neste sentido, abordamos como pressuposto teórico o estudo de Bogdan e Biklen (1994) que informam a busca, a investigação e a composição de aspectos significativos nas Ciências Humanas. Isto é, uma vez que os dados são inferidos do

ambiente natural e foram vivenciados por seres humanos, a partir do contato com outras informações, se tornam pontos temáticos e argumentação para o ambiente de pesquisa.

Essa escrita contempla parte dos resultados de um projeto de pesquisa “*História da Matemática na minha sala de aula? Que história é essa!? um estudo com professores do Ensino Fundamental*” de vigência 2021 – 2022. Neste espaço, foi apresentado o artefato histórico YBC 7289 aos professores de Matemática que atuam na Educação Básica, especificamente no Ensino Fundamental, que se constituíram nos sujeitos de pesquisa. Salientamos que fizemos solicitação ao comitê de ética para realização do projeto, e os professores participantes assinaram o termo de consentimento livre. Ainda destacamos que o material seria utilizado para fins dessa escrita, sem que seja desvelado quaisquer dados dos envolvidos.

A pesquisa se movimenta, a partir de inquietações sobre possibilidades didáticas que se utilizam da História da Matemática, como abordagens didáticas para ensinar os conceitos matemáticos. O uso de pesquisas de teses e dissertações sobre História da Matemática para o ensino em trabalhos Mendes (2015, 2018), de Silva Neto e Mendes (2020) e Silva Neto (2021). Isto é, as possibilidades didáticas consistem naquelas ideias que eventualmente se tornam úteis ao ensino, com auxílio de elementos históricos que permite o usufruto em sala de aula.

Acrescido a isso, o estudo se utiliza da técnica de conversação e diálogo com professores sujeitos da pesquisa. De acordo com Hilgert (2001) e Fávero *et al.* (2010) a técnica da conversação permite um processo de interações bem específicos, implicando em participação de interactantes (pesquisador e sujeitos), na dinâmica evolutiva de um evento de comunicação que seja desenvolvido em um ambiente que proporcione o diálogo temático formal e informal acerca do que se é indagado em uma pesquisa. E mais, a conversação não é um produto, e sim um processo, ou seja, é o ato da produção.

A conversação e o diálogo podem explorar um espaço cognitivo que se converte em fala e sinalizações dos sujeitos envolvidos, que são as informações (dados) coletadas e transpostas conceitualmente, ou seja, é possível, um trabalho de codificação e categorização acerca do que é conversado. Na análise, emergiram ideias, dinâmicas, exemplos e atitudes, como aspectos potencializadores para indicar didáticas sobre o uso do YBC 7289 no ensino de Matemática no Ensino Fundamental. Nesse aspecto, nos baseamos em um encontro *online* de exposição em que havia estímulos e indagações acerca do uso e inserção da História da Matemática em sala.

Como comentado anteriormente, este artigo representa parte dos resultados de um projeto de pesquisa desenvolvido no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão – Campus São Raimundo das Mangabeiras que conta com alguns encontros com professores de Matemática. Na oportunidade, foram apresentadas abordagens didáticas sobre

o uso da História da Matemática, de acordo com Silva Neto (2021) e Silva Neto e Mendes (2020), mesmo que este momento, estejamos tratando de um dos encontros em que foi trabalhado a temática fontes históricas e artefatos históricos no ensino de matemática, mais especificamente o YBC 7289.

Na apresentação de maneira expositiva e *online* com os professores, elencamos as possibilidades didáticas de exploração acerca do YBC 7289 para o processo de ensino e de aprendizagem de Matemática. Essas possibilidades figuraram como resultados principais de nossa investigação, em que os professores argumentam sobre a maneira como o artefato apresentado poderia fazer parte de sua atividade docente. Questionamos o grupo acerca do trabalho com a História da Matemática em sala de aula, além dos conteúdos que poderiam explorados. Em complemento, que estratégias metodológicas podem ser utilizadas para o uso do artefato na sala de aula? E, por último, como tornar a aula mais atrativa aos alunos, por meio do uso de artefatos históricos?

Dessa forma, a análise pela conversação, elencamos algumas das possibilidades didáticas mencionadas professores sujeitos da pesquisa. E os resultados expõem algumas das falas acerca dessas possibilidades didáticas, na forma de abordar informações que evidenciam a História da Matemática, especificamente com os artefatos históricos.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os sujeitos participantes, como informado, foram quatro professores do Ensino Fundamental do 6º ao 9º ano, graduados em Licenciatura em Matemática. Possuem de 5 a 12 anos de experiência, três do sexo feminino e um do sexo masculino, três especialistas e um apenas com a graduação. Reiteramos que o artigo emerge de um projeto de pesquisa, em andamento, com uma escrita direcionada para um dos encontros, dividindo-o em três momentos, a saber: 1) exposição teórica; 2) apresentação didática; e 3) conversações.

Na exposição teórica realizamos uma explanação com aportes teóricos que argumentam sobre a História da Matemática para o ensino, tipos de abordagens didáticas sobre o uso dessas informações, enfatizando os artefatos históricos que podem servir como elemento essencial para a aprendizagem de conceitos matemáticos. Ainda neste momento, percebemos que os professores se mostraram surpresos com o material apresentado, pois era a primeira vez que estavam em contato e sendo questionado acerca da utilização em sala de aula.

Quanto a apresentação didática, o material YBC 7289 foi mostrado com apoio de *slides* e vídeos, assim como seu contexto de investigação, personalidades que o encontraram e o estudaram, trazendo à tona a relevância do artefato e sua composição do ano de 1800 a.C.

Complementamos a exploração com os possíveis usos atualmente, com conceitos matemáticos que podem ser trabalhos, tendo o artefato histórico como subsídio para elaboração de desafios.

Por último, as conversações e diálogos com os professores, possibilitaram o surgimento de ideias, apontamentos sobre o uso do artefato histórico e, sequencialmente, as análises. Dividimos as argumentações dos professores em duas partes, a saber: 1) sobre o uso da História da Matemática; e 2) sobre o uso do artefato histórico YBC 7289.

Sobre o uso da História da Matemática

Os professores colocaram que suas experiências com a História da Matemática foram poucas e se mostraram surpresos em perceber uma abordagem diferente para o uso no ensino de Matemática. Sobre este fato, Miguel e Miorim (2011) reforçam que muitos professores consideram a História para o ensino de Matemática como um contexto introdutório e muitas vezes holístico sobre o conteúdo a ser estudado.

De fato, observamos que os sujeitos da pesquisa compreendiam o uso da História da Matemática em suas práticas de sala de aula de maneira uniforme, ressaltando os nomes de personalidades, datas e acontecimentos, sem que fossem exploradas as informações de forma que gerassem problemas ou atividades que desafiem os alunos. Em outras palavras, os envolvidos não percebiam a importância do uso de elementos históricos como mobilizadores do conhecimento matemático, sendo uma possibilidade didática para a assimilação conceitual.

Sobre o uso do artefato histórico YBC 7289:

Os professores se mostraram surpresos quanto ao uso do artefato, pois até então era desconhecido pelo grupo investigado. As formas de investigação sobre o YBC 7289 despertaram o interesse, de modo a estabelecerem situações e problemas que envolvessem conteúdos de matemática mediados pela História da Matemática. Assim, no Quadro 2, expomos as principais transcrições das conversas com os envolvidos na pesquisa.

Conteúdos matemáticos	base sexagesimal, números irracionais, aproximações de números irracionais, raízes quadradas exatas e não exatas, estudo da área do quadrado, diagonal do quadrado, frações, introdução à radiciação, base decimal e base sexagesimal
Estratégias didáticas	construção do tablete por meio de maquete (barro), uso de história em quadrinhos, resolução de problemas, investigações em coleções e museus, impressora 3D
Contextos interdisciplinares	uso de argila para estudo da escrita cuneiforme (Arte) localização de países e civilizações históricas (Geografia) civilizações, reis, construções, costumes e culturas (História)

Quadro 2: Conteúdos, estratégias didáticas e aspectos interdisciplinares

Fonte: Elaboração dos autores, 2022.

Neste sentido, observamos que os professores investigados estruturam mentalmente, a partir do diálogo e da conversação, ideias que pudessem promover em sala de aula ações com o uso do artefato histórico. E isso, servir como base para o ensino de Matemática em suas práticas docentes, com ideias de conteúdo a serem explorados tendo o apoio a manipulação o objeto apresentado.

O apelo interdisciplinar foi enfatizado na fala dos sujeitos de pesquisa, uma vez que realmente foi possível inserir as disciplinas de História e Geografia dado o contexto do artefato estudado. No Oriente Médio, por exemplo, apresentado como um repertório histórico, não só na matemática, mais também, para o desenvolvimento da humanidade no teor social, político e econômico. De fato, ao perpassar por sua localização, as atividades podem garantir uma contextualização e, posteriormente, servir como base de uma problematização para o ensino de Matemática.

Os usos de estratégias didáticas também foram fundamentados pelos professores pesquisados, de forma que exigem muito mais criatividade docente, como foi destacado em Silva Neto (2021) propostas didáticas que são elaboradas por meio da História da Matemática devem ser tratadas didaticamente, de modo a serem aplicadas ao ensino com as devidas conotações textuais de desafios e investigações.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso de artefatos históricos mesopotâmicos sobre a História da Matemática, especificamente, o YBC 7289 que trata sobre uma das primeiras aproximações para a $\sqrt{2}$ exemplificada, de forma geométrica possui fortes potenciais para o ensino de Matemática mediado pelo registro histórico para turmas do Ensino Fundamental.

A pergunta da pesquisa, se relacionou com as perspectivas acerca da determinação e possibilidades didáticas de artefatos da História da Matemática, como fonte de informações, objetos, trechos, fatos, evidências que trazem à tona a possível transposição para a sala de aula. Ressaltamos que o uso de quaisquer objetos, histórico ou não, deve ser pautado para oportunizar os aspectos criativos dos envolvidos, de modo a transformar a História em algo investigativo e problematizado para a Matemática.

Assim, conseguimos esmiuçar o nosso objetivo que se relacionava a identificação de quais as possibilidades didáticas, emergentes do artefato histórico. Neste contexto, dentre as elencadas, destacamos três, que refletem: 1) as classificações, inerentes aos conteúdos matemáticos explorados; 2) às estratégias didáticas utilizadas que se aliam aos recursos didáticos e metodológicos; e 3) aos contextos interdisciplinares.

Consideramos existem outras possibilidades de exploração do material de estudo, YBC 7289, principalmente acerca da configuração de outros artefatos que oportunizem o desenvolvimento dos conceitos matemáticos. Cabem aos novos investimentos investigativos, o entendimento de que as ideias conceituais podem favorecer um olhar com mais significado, tanto para os professores, quanto para alunos que baseados na História da Matemática, esboçam sentido aos objetos constituídos historicamente.

REFERÊNCIAS

- BARROS, José D'Assunção. **Fontes históricas**: introdução aos seus usos historiográficos. Petrópolis (RJ): Vozes, 2019.
- BOGDAN, Robert; BIKLEN, Sari Knopp. **Investigação qualitativa em educação**. Porto: Porto Editora, 1994.
- BOYER, Carl Benjamin. **História da Matemática**. São Paulo: Edgard Blücher, 1996.
- EVES, Howard. **Introdução à História da Matemática**. Trad. Hygino H. Domingues. 5. Ed. Campinas: Unicamp, 2011.
- FÁVERO, Leonor Lopes, *et al.* Interação em diferentes contextos. In: Bentes Anna Christina; Leite Marli Quadros (Orgs.). **Linguística de texto e análise da conversação**: panorama das pesquisas no Brasil. São Paulo: Cortez; 2010. p. 91-158.
- FONTENELE, Laura Damasceno Braga; BATISTA, Antonia Naiara de Sousa; SILVA, Isabelle Coelho da. Os critérios para o uso de textos originais nos trabalhos de conclusão de curso da Licenciatura em Matemática da UECE/Itaperi (2013-2018), **Boletim Cearense de Educação e História da Matemática**, Fortaleza (CE), v. 08, n. 23, p. 579-592, 2021.
- FOWLER, David; ROBSON, Eleanor. Square root approximations in Old Babylonian Mathematics: YBC 7289 in context. **Historia Mathematica**, Califórnia, v. 25, p. 366-378, 1998.
- GALVÃO, Maria Elisa Esteves Lopes. **História da Matemática**: dos números à geometria. Osasco: Edifio, 2008.
- HILGERT, José Gaston. A oralidade nas redes sociais: conceitos e características à luz da enunciação, **Caleidoscópio**, São Leopoldo (RS), v. 19, n. 03, p. 422-430, set.-dez., 2001.
- MENDES, Iran Abreu. **Investigação histórica no ensino da matemática**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2009.
- MENDES, Iran Abreu. **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, Iran Abreu. Pesquisa sobre história da Matemática nas dissertações e teses. In: MENDES, Iran Abreu; MOREY, Bernadete (Orgs.). **Debates temáticos sobre Pesquisa em História da Matemática e da Educação Matemática**. São Paulo: Livraria da Física, 2018. p. 135-175.

MIGUEL, Antonio; MIORIM, Maria Ângela. **História na educação matemática: propostas e desafios**. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2011. (Tendências em Educação Matemática)

MOREY, Bernadete. 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.

NASCIMENTO, Maria de Fátima Gomes do; ÂNGELO, Cristiane Borges. Artefatos históricos no Ensino da Matemática: um estudo a partir dos anais do Seminário Nacional de História da Matemática (2011-2017). **Boletim Cearense de Educação e História da Matemática**, Fortaleza (CE), v. 06, n. 16, p. 59-74, 2019.

OLIVEIRA, Rosalba Lopes de. **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. 218f. 2009. Tese (Doutorado em Educação) – Centro de Ciências Sociais Aplicadas, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2009.

ROQUE, Tatiana. **História da Matemática**: uma visão crítica, desfazendo mitos e lendas. São Paulo: Zahar, 2012.

SILVA NETO, Benjamim Cardoso da. MENDES, Iran Abreu. Algumas abordagens sobre o uso da História para o Ensino de Matemática em pesquisas de teses e dissertações (1990-2018). In: SEMINÁRIO NACIONAL DE HISTÓRIA DA CIÊNCIA E DA TECNOLOGIA, 17. Rio de Janeiro, 2020, p. 01-15, **Anais...**, Rio de Janeiro, 2020.

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

Recebido para publicação em março de 2022

Aceito para publicação em agosto de 2022