UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
CAMPUS UNIVERSITARIO DE CASTANHAL
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

SÂMARA MARIA OLIVEIRA NASCIMENTO

A HISTÓRIA DA MATEMATICA COMO RECURSO DE ENSINO NA EDUCAÇÃO BÁSICA

CURUÇÁ-PA
2024

SÂMARA MARIA OLIVEIRA NASCIMENTO

A HISTÓRIA DA MATEMATICA COMO RECURSO DE ENSINO NA EDUCAÇÃO BÁSICA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a Faculdade de Matemática da Universidade Federal do Pará, Campus Universitário de Castanhal, como requisito parcial para a obtenção do Grau de Licenciada em Matemática.
Orientador: Profº Dr. Arthur da Costa Almeida.

CURUÇÁ-PA
2024

SÂMARA MARIA OLIVEIRA NASCIMENTO

A HISTÓRIA DA MATEMATICA COMO RECURSO DE ENSINO NA EDUCAÇÃO BÁSICA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a Faculdade de Matemática da Universidade Federal do Pará, Campus Universitário de Castanhal, como requisito parcial para a obtenção do Grau de Licenciada em Matemática.
Orientador: Profº Dr. Arthur da Costa Almeida.

Data da defesa: ___/___/___

Conceito: ________________

BANCA EXAMINADORA:

____

Prof. Arthur da Costa Almeida
Orientador, UFPA

____

Prof. Edilberto Oliveira Rozal
Avaliador, UFPA

____

Prof. Marcos Vinícius Orguen Gouvea
Avaliador, UFPA

Dedico esse trabalho a minha vó Maria, que infelizmente não conseguiu me acompanhar nessa trajetória.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus que na sua infinita misericórdia me proporciona o fôlego de vida todos os dias para que possa continuar nessa jornada.

Minha adorável mãe Selma Nascimento que nunca mediu esforços na vida para estar presente em cada momento e que sempre acreditou em mim.

Ao meu marido Eder Nascimento que nunca me deixou desistir e sempre me apoiou em absolutamente tudo.

A minha irmã Sumaya Santos que mesmo longe sempre esteve orando por cada etapa dessa caminhada.

A todos meus amigos, em especial, Geovana Costa, Irisnan Carneiro e Maria Eduarda pelos momentos de estudos, de brincadeiras, de palavras de apoio, com vocês essa trajetória se tornou muito mais leve.

Ao meu orientador Prof. Dr. Arthur Almeida, pelas orientações valiosas, dedicação e paciência que contribuíram para o desenvolvimento desse trabalho. Sem sua colaboração isso não seria possível.

RESUMO

A presença da história da matemática em sala de aula constitui um recurso didático que os professores podem utilizar para auxiliar a aprendizagem. Os alunos constroem o significado do que estão fazendo. Os professores também podem utilizar processos históricos como facilitadores ou impulsionadores do processo de aprendizagem sem referência explícita à história da matemática. Diante disso, questiona-se: Como se dá o processo de desenvolvimento do ensino de matemática na educação básica? Nesse sentido, o objetivo geral desse estudo é discutir o uso da história da matemática como recurso de ensino-aprendizagem e propor exemplos no âmbito da educação básica. Nesse ínterim, a elaboração do presente estudo no que diz respeito ao procedimento, utilizou a pesquisa bibliográfica de cunho explicativo e documental. Nesse sentido, com abordagem será qualitativa, quanto aos objetivos, optou-se pela pesquisa explorativa, buscando uma ampla visão sobre o tema e suas diferentes perspectivas, a fim de esclarecer melhor sobre a temática. Ensinar história da matemática é enfatizado como uma estratégia que pode levar a uma aprendizagem significativa, ou seja, dar sentido às atividades que os alunos realizam em sala de aula. Não se pode perder de vista que as questões socioemocionais são centrais no processo de aprendizagem e que as abordagens históricas da matemática permitem aos alunos refletirem sobre os contextos históricos, sociais e culturais em que o conhecimento matemático se desenvolveu. Espera-se que este trabalho contribua diretamente para a prática dos professores do ensino fundamental e os inspire a seguir caminhos possíveis e sugeridos para a utilização da história da matemática como ferramenta nos processos de ensino de conteúdo.

Palavras-chave: História da matemática. Recursos de Ensino. Aprendizagem. Educação Básica.

ABSTRACT

The presence of the history of mathematics in the classroom is a didactic resource that teachers can use to assist learning. Students build the meaning of what they are doing. Teachers can also use historical processes as facilitators or drivers of the learning process without explicit reference to the history of mathematics. Therefore, it is questioned: How is the process of development of mathematics teaching in basic education? In this sense, the general objective of this study is to discuss the use of the history of mathematics as a teaching-learning resource and propose examples in the scope of basic education. In the meantime, the preparation of this study with regard to the procedure, used the bibliographical research of explanatory and documentary nature. In this sense, with a qualitative approach, as for the objectives, we opted for exploratory research, seeking a broad view on the subject and its different perspectives, in order to clarify better on the subject. Teaching mathematics history is emphasized as a strategy that can lead to meaningful learning, meaning giving meaning to the activities that students perform in the classroom. It cannot be overlooked that socioemotional issues are central to the learning process and that historical approaches to mathematics allow students to reflect on the historical, social and cultural contexts in which mathematical knowledge has developed. It is expected that this work will contribute directly to the practice of elementary school teachers and inspire them to follow possible and suggested paths for the use of the history of mathematics as a tool in content teaching processes.

Keywords: History of mathematics. Teaching resources. Learning. Basic Education.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO

Ao utilizarmos a história como possibilidade de compreensão dos objetos matemáticos no processo educativo, pretendemos esclarecê-la e/ou construir subsídios para torná-la base para questões de pesquisa. Também é possível desmistificar os conceitos matemáticos como expressão cultural e compreender como os conceitos matemáticos se desenvolvem, entre outros argumentos.

Nesse sentido, entendemos, assim como D'Ambrosio (1999), que a educação não pode ser discutida sem o recurso à história como práticas educativas pautadas por culturas tradicionalmente transmitidas e formas de registro de aprendizagem. Portanto, para distinguir os elementos da educação matemática, é necessário compreender que ela pode se manifestar de alguma forma em todas as civilizações, que suas raízes coincidem com a evolução da humanidade, para definir estratégias de ação em resposta ao meio ambiente, criar e projetar instrumentos para esse fim, e buscar uma explicação dos fatos e fenômenos da natureza e da própria existência. Em todos os períodos da história e em todas as civilizações, as ideias matemáticas estiveram presentes em diversas formas de fazer e conhecer (D’AMBROSIO, 1999).

Chaquiam (2017) argumenta que há milhares de anos o ser humano aceitou e passou a “[...] ser capaz de mudar profundamente a realidade ambiental, social, cultural e científica, ou seja, de ‘fazer história’, e mais recentemente, em tenta compreender o significado de tais ações, e refletir sobre a realidade precária em que estamos presos” (CHAQUIAM, 2017, p. 13). Essa busca pela compreensão levou os humanos a definirem campos que incluíam elementos históricos da educação, da matemática e das ciências, a fim de refletir sobre o comportamento humano relacionado a um campo específico.

Por exemplo, um dos objetivos da História da Matemática, ramo do campo da educação matemática, é permitir que os professores de matemática compreendam a sua disciplina a partir das origens do seu conhecimento e dos conceitos que levaram à sua construção. O crescimento e desenvolvimento da área e a justificativa para sua inclusão nos currículos escolares (D'AMBROSIO, 1999).

Por exemplo, no campo da educação, alguns conceitos históricos da matemática foram previamente selecionados e justapostos no currículo, a fim de satisfazer necessidades políticas, económicas e sociais. Porém, se a história da matemática não constrói esses conceitos com os alunos, ou não permite que eles os compreendam como uma história da matemática, então o tratamento desses conceitos em sala de aula pode

se configurar como mecânico, ultrapassado e não intencional. Conhecimento, matemática e humanidade.

Diante disso, este estudo justifica-se pela necessidade vista pela pesquisadora em aprofundar sua compreensão sobre o assunto, pois acredita que a presença da história da matemática em sala de aula constitui um recurso didático que os professores podem utilizar para auxiliar a aprendizagem. Os alunos constroem o significado do que estão fazendo. Os professores também podem utilizar processos históricos como facilitadores ou impulsionadores do processo de aprendizagem sem referência explícita à história da matemática. Diante disso, questiona-se: Como se dá o processo de desenvolvimento do ensino de matemática na educação básica?

Nesse sentido, o objetivo geral desse estudo é discutir o uso da história da matemática como recurso de ensino-aprendizagem e propor exemplos no âmbito da educação básica. Diante disso, os objetivos específicos são: traçar, de modo simplificado, o percurso do desenvolvimento das tendências do ensino da Matemática na educação básica; apreender a história da Matemática e suas possíveis formas de aperfeiçoamento do ensino da disciplina em sala de aula; e por fim apresentar proposta de melhoria para o ensino da disciplina.

Nesse ínterim, a elaboração do presente estudo no que diz respeito ao procedimento, utilizou a pesquisa bibliográfica de cunho explicativo e documental. O método a ser utilizado neste trabalho de pesquisa, é o hipotético-dedutivo, onde o ponto inicial são argumentos gerais passando para argumentos mais específicos. De acordo com Prodanov (2013) o método hipotético-dedutivo é uma modalidade que se inicia com um problema ou lacuna no conhecimento científico. Nesse sentido, com abordagem será qualitativa, quanto aos objetivos, optou-se pela pesquisa explorativa, buscando uma ampla visão sobre o tema e suas diferentes perspectivas, a fim de esclarecer melhor sobre a temática.

2 NOTAS INTRODUTÓRIAS SOBRE A HISTÓRIA DA MATEMÁTICA

Como outros campos do conhecimento, a matemática evoluiu em resposta às necessidades sociais desde o Paleolítico, antes de existir a escrita ou a civilização como a conhecemos hoje. Nesse ponto surge aquele que é considerado um dos métodos mais simples: o processo de contagem. O processo de contagem inicia-se quando a pessoa consegue estabelecer correspondências entre objetos, conforme destacado por Oliveira, Alves e Neves (2008):

> Neste período, a necessidade do homem primitivo de estimar quantidades de alimentos, pessoas e animais contribuiu para o surgimento do conceito de número, este iniciou com a simples percepção de diferenças e semelhanças e evoluiu através de contagens primitivas com uso de pedras, ossos e dedos das mãos (s.p).

Como essas descobertas ocorreram em uma época anterior à existência de registros escritos, seu registro é atestado por meio de esculturas em ossos e pinturas rupestres, que passaram a ser conhecidas como pinturas rupestres. Portanto, "pode-se constatar que a matemática existe desde os tempos das cavernas e, portanto, é considerada responsável pelo processo evolutivo do ser humano" (Andrade, 2013, p. 13).

O primeiro momento da natureza numérica do nascimento do processo de contagem foi o primeiro marco no surgimento desta ciência como campo do conhecimento, o que só aconteceu mais tarde com as primeiras civilizações mesopotâmicas e egípcias. Segundo Oliveira, Alves e Neves (2008), os conceitos matemáticos se desenvolvem e melhoram de acordo com as necessidades de cada período histórico. Os estudiosos se dedicam a encontrar soluções que atendam às necessidades da época.

A aquisição e o desenvolvimento da matemática intensificaram-se e desenvolveram-se rapidamente no Egito com a invenção de técnicas de medição das águas do Nilo e demarcação de terras, e o surgimento de registros em papiro (um tipo de papel da época). Com o tempo, o mundo inteiro soube. Por causa dos tesouros reais da Babilônia, os escribas usaram conceitos matemáticos. Naquela época, a matemática não era utilizada como uma ciência organizada, mas para resolver situações práticas da vida cotidiana (Oliveira, Alves & Neves, 2008, s.p.).

A partir disso, entendemos que o conhecimento matemático formal e elegante de hoje é resultado dos desafios enfrentados pelos matemáticos que se dedicam à pesquisa científica. Esse esforço nem sempre foi reconhecido após o processo de formalização, porém, nenhum deles deixou de trabalhar nesta ciência, que sempre foi crucial para a evolução da civilização.

A História da Matemática dedica-se ao estudo das origens do conhecimento matemático desde as civilizações antigas. Não há dúvida de que os antigos desenvolveram a base da atividade lógica através da aplicação de teoremas, axiomas, proposições e corolários que hoje chamamos de matemática. Oliveira, Alves e Neves (2008) enfatizaram que a história da matemática é um recurso didático que enriquece o processo de ensino e aprendizagem porque compreende as origens do conhecimento e o relaciona com o cotidiano dos alunos. Notavelmente, quando o conteúdo é apresentado com uma revisão histórica, o aluno passa a se questionar e desperta um compromisso maior com a aprendizagem, pois agrega significado ao conteúdo que está aprendendo.

Como enfatiza Gomes (2012), no final do século XX e início do século XXI o Brasil obteve relevantes progressos políticos, sociais e econômicos. Desta forma, a educação está sempre ligada às necessidades e características do seu ambiente, e o ensino da matemática é parte integrante desta educação.

Andrade (2013) enfatiza que fatores externos (políticos, sociais, culturais e econômicos) e internos (conhecimentos específicos do domínio) influenciam a forma como a disciplina de matemática é estruturada, assim como outras disciplinas. A matemática é, portanto, um espelho da mudança social, ou seja, adapta-se às necessidades dos tempos e até de situações específicas, confirmando assim a importância de ter conhecimentos importantes sobre ela para poder utilizá-la fora da sala de aula.

O autor enfatiza que a matemática é a base do processo evolutivo da sociedade humana, e o conhecimento matemático tem origem na sociedade. Diante dessa perspectiva histórica, a ciência foi tomando forma gradativamente e, à medida que a evolução ocorria, o ensino se adaptou às necessidades do grupo, até chegarmos ao que hoje entendemos como matemática na sociedade contemporânea.

2.1 O ensino da matemática no contexto atual

No geral, o ensino da matemática tem sido objeto de muita reflexão, dados os enormes avanços tecnológicos e as mudanças culturais e profissionais em curso face aos diferentes métodos de ensino. Contudo, é necessário adequar as práticas de ensino à realidade dos alunos, buscar atingir os objetivos do processo de ensino e proporcionar aos alunos situações reais de aprendizagem, compreendendo o conhecimento da matéria como parte integrante do cotidiano e não apenas como ensinado na escola.

Nesse sentido, Micotti (1999) enfatiza que mudanças como essa exigem preparação e orientação, pois “[...] caso contrário, a aprendizagem poderá ser mais prejudicada e, portanto, essas mudanças superficiais ou incompletas poderão trazer prejuízos educacionais, como acontece com o ensino tradicional (p. 161).

Portanto, dado o clima atual em que nos encontramos, faz sentido repensar as práticas e os métodos de ensino. É fundamental repensar a prática profissional, visando valer-se de novas fontes de conhecimento para atender às necessidades práticas do cenário educacional contemporâneo. Portanto, é importante destacar a lacuna entre o ensino atual e os métodos tradicionais de ensino, que ora geram conflitos entre alunos e professores e ora se reduzem a um processo de memorização de conteúdo.

Dessa forma, o ensino acaba desmotivando os alunos, que têm cada vez menos interesse em aprender e, portanto, não conseguem aplicar o conhecimento e aplicar o que aprenderam em outras situações do cotidiano. Portanto, enfatiza-se a importância de concretizar aulas bem planejadas, uma vez que promover uma matemática significativa não se limita a desenvolver a capacidade de calcular, treinar a memória ou memorizar fórmulas e conceitos. Significa desenvolver um ensino matemático que leve os alunos a pensarem, repensar, analisar, construir relações, justificar e gerar seu próprio significado, ou seja, criar (Marasini, 2000).

Atualmente, muitas práticas em sala de aula baseiam-se na memorização de textos, na memorização de conceitos e na repetição de informações, tudo isso a partir de um único recurso: o livro didático. Muitas vezes são utilizados sem análise prévia do professor, o que pode criar um sentimento de desconfiança nos alunos que estão aprendendo além dos conteúdos de programação. Os livros didáticos são recursos metodológicos importantes, mas os livros didáticos por si só não são suficientes, e depender apenas dos livros didáticos também afetará a qualidade do ensino. Portanto, é necessário que os professores reavaliem seus métodos de ensino e invistam na formação profissional.

Como assegura Micotti (1999), o objetivo dos cursos expositivos e dos livros didáticos é focar no conhecimento, mas em geral eles não significam nada para os alunos. De um modo geral, o conteúdo não se transforma em conhecimento, em primeiro lugar porque os alunos não têm oportunidades para elaborar e expressar a sua compreensão do conteúdo. A utilização dos livros didáticos em conjunto com outros recursos (muitas vezes muito simples, como entretenimento, tecnologia da informação e o próprio ambiente escolar) permite uma melhor absorção do conteúdo para que os alunos possam não apenas aproveitar as informações memorizadas, mas também aplicar essas informações. para outros recursos. Tornando-se conhecimento de forma contextualizada.

Nesse sentido, Micotti (1999) enfatiza que informação, conhecimento e sabedoria, embora relacionados, são distintos. Por isso é importante recorrer a diferentes formas de ensino que utilizem materiais concretos e outros recursos, muitos dos quais existem na própria escola e já não são utilizados, como os laboratórios de informática.

O autor enfatiza que as informações da realidade e do mundo só se tornam conhecimento quando os alunos as percebem, pois, a construção do conhecimento envolve não apenas a relação entre o sujeito e o ambiente, mas também a interpretação do sujeito. Portanto, novas recomendações pedagógicas para repensar o ensino da matemática constituem um desafio atual para as escolas e todos os seus departamentos, a fim de proporcionar uma educação de qualidade que atenda às necessidades dos nossos tempos e, assim, atenda às necessidades da disciplina.

Isto não significa esquecer o que foi estabelecido, mas sim reavaliar as práticas docentes que vão sendo concretizadas, procurando compreender as realidades dos alunos na perspectiva ampla dos seus contextos, financiando novas atividades com orientações adequadas e na transformação didática do conhecimento. sucesso em. Albrecht e Maciel (2020, p. 6) enfatizam que as pesquisas na área de matemática mostram “a necessidade de repensar os processos de ensino por terem um caráter mais humano e mais próximos do cotidiano”.

2.2 História da Matemática Elementar

2.2.1 Logaritmos

A história dos logaritmos desafia noções lineares de história, considerando que contrariamente à ordem adotada na maioria dos cursos modernos, onde a notação exponencial e suas propriedades são introduzidas primeiro, seguidas pelos logaritmos em um estágio posterior, segundo Caccioli (1913a), os primeiros logaritmos apareceram antes da representação moderna dos expoentes como uma mistura incomum.

Se hoje derivamos e integramos funções logarítmicas e as aplicamos em física, geografia e processamento de dados, então naquela época os logaritmos pareciam ser usados em um mundo sem computadores e calculadoras através de tabelas enormes. Simplifique os cálculos do Delta do Rio Yangtze. O primeiro matemático que conhecemos a ter publicado sobre logaritmos foi o escocês John Napier (1550-1617), cuja obra foi dividida em dois livros: Mirifici logarithmorum canonis descriptio (1614) e Mirifici logarithmorum canonis Constructionio (1619), abordaremos esses dois livros separadamente. Descrição e chamadas de construtor.

Embora publicada em ordem diferente, Moulton (1915, p. 5) observou que a Constructio foi a principal obra publicada postumamente pelo autor e que provavelmente foi escrita muitos anos antes da descrição e contém a construção de suas tabelas logarítmicas, enquanto Descriptionio seria escrito em menor tempo e traria a base matemática do conceito, as tabelas que o acompanham e algumas aplicações possíveis para que pudessem ser lidos e aceitos pela comunidade matemática da época.

A premissa principal dos logaritmos de Napier pode ser vista neste prefácio: Para simplificar as operações aritméticas, em termos matemáticos, são usadas somas em vez de multiplicações, diferenças são usadas em vez de divisões e divisões são usadas em vez de raízes. tabelas enormes e um grande número de números têm várias casas decimais para garantir a precisão do método. A simplificação dos cálculos associados a grandes tabelas já era uma prática conhecida na época, e a técnica da protaférese envolvia fórmulas trigonométricas como o sin a. sin b = 1/2, que permite a conversão de multiplicações de senos em somas e diferenças de cossenos, duas funções que foram tabuladas minuto a minuto por vários matemáticos.

Segundo Bruce (2002), Regiomontanus (1436-1476) havia feito tabelas de senos usando técnicas ptolomaicas, considerando um triângulo retângulo com hipotenusa de 10.000.000 e, portanto, uma precisão de 7 casas decimais, e seu trabalho foi escrito postumamente publicado em 1540.

Segundo Moulton (1915, p.6), o método da protaférese também pode ter inspirado ou motivado o trabalho de Napier, visto que o método era de amplo conhecimento público entre os admiradores da matemática, sugerindo que os matemáticos estavam enfatizando isso. Ele propôs que os logaritmos se aplicassem aos senos, e suas tabelas continham apenas os logaritmos das funções trigonométricas seno, cosseno e tangente. Na mesma obra, Napier definiu logaritmos através de uma relação que mais tarde ficou associada ao que hoje chamamos de conexão entre séries aritméticas e geométricas. A relação entre estes dois tipos de sequências numéricas e alguns resultados matemáticos remonta à antiguidade.

Mendes e Soares (2019) afirmam que a linhagem desse raciocínio começa na Babilônia, em tábuas de argila onde, segundo os autores, foi identificada uma sequência de potências de números como 225, 9, 16 e 100, possivelmente relacionada ao " cálculo de juros"; além disso, Arquimedes propôs uma longa sequência de potências de 2 em seu livro Arenário, que enfatizava o conceito de adição exponencial, que hoje descrevemos com o atributo a m+a n=a m+n. Contudo, é impossível estabelecer uma relação causal entre essas produções matemáticas e os tipos e objetivos sistematizados dos logaritmos no século XVII (MENDES; SOARES, 2019).

2.2.2 Geometria

Quando pensamos em geometria, nos referimos a uma série de imagens e conceitos. Sabe-se que, segundo Ferreira (1999, p.983), a geometria é a ciência que estuda as formas e dimensões dos seres matemáticos" e ainda "o ramo da matemática que estuda as formas e suas propriedades em planos e espaços, mesmo, o estudo das figuras Um ramo da matemática com extensões e propriedades de (geometria plana) e sólido (geometria espacial).

Pode-se acrescentar que, segundo Boyer (1996, p. 5), "o desenvolvimento da geometria pode ter sido estimulado por necessidades práticas de arquitetura e loteamento, ou por sentimentos estéticos associados à configuração e à ordem". Etimologicamente, a palavra geometria (geo+metria) significa "medição da terra". Com base nesta definição, é necessário reconhecer o conteúdo existente no mundo físico e visualizar o conteúdo apresentado em três dimensões para avançar na construção de conceitos geométricos e na compreensão da informação visual.

Nesse sentido, Kaleff (2003, p.14) cita o trabalho de Van Hiele, onde “a visualização, a análise e a organização informal (síntese) de propriedades geométricas relacionadas a conceitos geométricos são etapas preparatórias para a compreensão da formalização de conceitos”. Baseando-se na investigação em educação matemática, os autores citam um enfoque na visualização geométrica (ibid., p. 15) que “(…) aponta para a importância de encorajar o desenvolvimento de competências de visualização em ambientes educativos”.

Conforme citado por Ferreira (1996, p. 1784), visualização é “a formação ou concepção de uma imagem visual, mental (de algo que não está atualmente presente diante do olho)”, enquanto visualização é “o ato ou efeito de visualizar” ou “A transformação de conceitos abstratos em imagens visíveis física ou mentalmente.” Na visualização, o uso de materiais manipulativos, desenhos ou outros modelos como representações para gerar imagens mentais, permitindo a evocação de objetos quando eles não estão presentes, iniciando processos de raciocínio visual e facilitando esboço de representação gráfica ou modelo gerenciável.

Segundo Lindquist (1994, p. 77), “Os materiais operativos fornecem oportunidades para raciocinar sobre objetos e, portanto, ensinam como resolver problemas e como resolvê-los”. Os alunos usam habilidades de visualização para realizar diferentes processos mentais. Contudo, os materiais concretos permitem ver o objeto em estudo, mas não garantem a capacidade de visualização, que, segundo Kalev (ibid., p. 17), “não é inata a todos os indivíduos”. Desta forma podemos encontrar pessoas que podem imaginar e pessoas que não podem. A exploração de diferentes materiais manejáveis aumenta, portanto, a curiosidade e oferece oportunidades para o desenvolvimento da percepção sensorial.

O que é ensinado nas aulas, com base em situações vividas pelos alunos, ajuda a compreender “usar o espaço como referência para que se possa localizá-lo, analisá-lo e perceber o seu objeto e depois representá-lo” e depois, explorar todas as propriedades do objeto. Para a geometria é importante começar com “objetos relacionados com formas geométricas habituais” que são análogos às entidades geométricas e estão dentro do nosso âmbito (DCE's, pp. 30-31).

A partir disso, podemos perceber a importância de desenvolver as perspectivas geométricas dos alunos sobre a realidade, a fim de “construir e aplicar conceitos geométricos abstratos, especialmente aqueles que envolvem os próprios objetos geométricos”. (ibid., pág. 37).

Concordo com Dienes (1974, p.01), “Os conceitos não podem ser ensinados – tudo o que se pode fazer é criar e apresentar situações e eventos que ajudem a formar os conceitos”. Portanto, é importante permitir que os alunos realizem atividades experimentais e utilizem diferentes situações para desenvolver conceitos que serão utilizados em outros momentos do processo de aprendizagem.

2.2.3 Aritmética

Embora os manuais analisados tenham sido produzidos em espaços e épocas diferentes, é interessante notar que esses formulários expressavam princípios pedagógicos semelhantes, popularizando e consolidando representações específicas sobre o ensino da aritmética.

Embora os conceitos relativos ao ato de ensinar aritmética sejam diferentes, por exemplo, Backheuser (1933) afirma que a aritmética é uma das disciplinas mais difíceis de ensinar, enquanto Thorndike (1936) sugere que se a aritmética for apresentada como um jogo, todos os autores concordam com isso, ou seja, esta questão é fundamental pelo seu caráter utilitário e pela sua relação com a vida.

Para as discussões sobre o ensino da matemática, a cultura escolar é considerada um espaço descontínuo que ilumina o ensino e a formação de professores. O estudo do que constitui essa matemática é um desafio para pesquisadores interessados em analisar os conhecimentos envolvidos na descrição epistemológica do ensino e da formação docente. Parte disso foi feito, especialmente para problemas aritméticos. Exemplos desses trabalhos incluem os estudos de Souza (2017) e Bertini (2019). Souza (2017) utilizou como fonte a Revista de Ensino de São Paulo publicada entre 1890 e 1930.

Neste estudo, os autores identificam cinco tendências no discurso publicado em periódicos sobre o uso de problemas aritméticos: ausência como indicador; problemas como sinônimos de exercícios; problemas como símbolos da modernidade pedagógica; questões no ensino de aritmética; e vindo do centro de interesse O problema. Sobre a tendência de “ensinar problemas com aritmética”, Souza (2017) acredita que a partir de 1920 começaram a aparecer artigos em artigos como orientações para o ensino de problemas em aulas de aritmética, e alguns até sugeriram o uso de sequências para ensinar problemas.

O problema da aritmética configura assim os elementos integrantes da aritmética como conhecimento a ser ensinado e torna-se um aspecto da formação de professores de forma explícita, ou seja, os elementos do ensino da aritmética.

Segundo Souza (2017) em artigo de professor, iniciaram-se discussões sobre “problemas de ensino com aritmética”, termo utilizado para alunos de escolas normais. Portanto, pode-se argumentar que a matemática foi sistematizada para ensinar problemas por meio de tratados pedagógicos (como a obra de Victor Mercante) baseados em recomendações do campo da educação. Começando pelas discussões no âmbito da formação, passamos ao ensino. Nesse sentido, a revista destacou que as questões de ensino deveriam se tornar o conteúdo das discussões em sala de aula.

Na mesma perspectiva, Bertini (2019), em sua análise dos cadernos utilizados pelos estudantes franceses entre 1890 e 1936, identifica as questões como conhecimentos a serem ensinados, dada sua centralidade nos cadernos, sua relação com a relação com outras atividades de ensino de aritmética, e principais atividades de ensino de matemática. Existem “problemas padrão” e “soluções padrão” que incluem atividades ao longo do ano e são muitas vezes as únicas avaliadas.

O estudo de Bertini (2019) utilizou os cadernos escolares como principal fonte de pesquisa, e envolveu mais de perto elementos da cultura escolar como as regulamentações e políticas de ensino que circulavam na França na época e suas relações. As razões apresentadas pelo autor para concluir que as questões constituem o conhecimento a ser ensinado estão justamente ligadas à interface entre a formação e o ensino; envolvem o reconhecimento de que, tanto nos livros didáticos quanto nos conselhos dados nos cadernos escolares, “problemas padrões” dominam, então os alunos devem aprender “soluções padrão”.

Além disso, nos cadernos, as questões ocupam lugar central nas atividades registadas, principalmente nas avaliações realizadas. Questões como o que deve ser ensinado nas escolas podem, portanto, ser consideradas operacionalizadas em conjunto com diretrizes para questões de ensino – vendo a questão como um elemento que surge na interface entre a matemática a ser ensinada e a matemática a ser ensinada, tal como no ensino da matemática. Os estudos citados indicam que em determinados períodos históricos as questões substituíram o conhecimento a ser ensinado. Portanto, os alunos precisam aprender a resolver problemas e os professores precisam ensinar os alunos a resolverem problemas.

Esses resultados indicam uma mudança na relação estabelecida entre o ensino de aritmética e o ensino de aritmética na perspectiva dos problemas aritméticos.

Inicialmente, os problemas aritméticos foram colocados como forma de verificar o aprendizado das quatro operações ou como ferramenta de ensino.

Quando os problemas se tornam um elemento do ensino de aritmética, surge na formação de professores a necessidade de os professores incluírem problemas. Ensinar conhecimentos de problemas aritméticos; especificamente, exigir a integração de questões de ensino aritmético em seu treinamento. Na relação estabelecida entre o ensino de problemas de aritmética e a formação de professores para o ensino desses problemas, surgiram novos elementos do ensino de matemática.

3 A HISTÓRIA DA MATEMÁTICA EM SALA DE AULA

A palavra metodologia tem origem no grego e significa “seguir um caminho”. As abordagens históricas do conteúdo matemático são uma das formas que os professores podem escolher para mediar a construção do conhecimento. Segundo Brolezzi (1991), a história da matemática como recurso de sala de aula apresenta a priori três ganhos:

> (i) A História da Matemática e a lógica Matemática em construção: uma ciência em fase de constituição admite certa metodologia, denominada lógica natural, a qual é distinta da lógica que essa ciência apresentará depois de sistematizada. (ii) História da Matemática e significado: a motivação para o aprendizado, bem como o próprio, depende da interpretação da linguagem simbólica da matemática. Compreender a “evolução dos significados ao longo da História é fundamental para a elaboração de um ensino com significado, pois permite que se construam novamente os significados junto com os alunos” (BROLEZZI, 1991, p. 52).
> (iii) História da Matemática e visão da totalidade: dentro do currículo, os conteúdos aparecem isolados, de modo que por si mesmos não conseguem transmitir uma ideia clara do conjunto estudado. “O estudo da evolução da matemática como um todo fornece, portanto, a cada tópico do currículo, uma razão de ser, uma utilidade que transcende a sua possível aplicação prática imediata” (BROLEZZI, 1991, p. 58-59).

Além disso, Miguel e Miorim (2011) destacaram diferentes argumentos que sustentam a história da matemática em sala de aula. Eles argumentam que a abordagem histórica do conteúdo matemático é a fonte para a seleção e composição de métodos para a criação de sequências apropriadas para diferentes tópicos de ensino da matemática escolar. A escolha de questões ou enredos que considerem estimulantes da aprendizagem também constitui os caminhos que os professores podem percorrer para aprender a história da matemática em sala de aula.

Segundo Berlinghoff e Gouvêa (2008), a presença da história nas aulas de matemática proporciona uma visão ampla da ciência e não uma coleta arbitrária de informações. "As pessoas fazem o que fazem por uma razão, muitas vezes com base em trabalhos anteriores em vastas redes intergeracionais de colaboração. A informação histórica permite-nos partilhar este 'quadro geral'" (p. 3). Segundo esses autores, a história da matemática muitas vezes pode ajudar, fornecendo contexto. Desta forma, conhecer mais sobre as origens e a evolução do conhecimento matemático ajuda a compreender como esta ciência se inter-relaciona com outras atividades humanas.

> A ideia de que os números teriam surgido para permitir que governos acompanhassem dados como a produção de alimentos pode não nos ajudar

> a aprender aritmética, porém insere a aritmética desde o início em um contexto significativo (BERLINGHOFF; GOUVÊA, 2008, p. 3).

Cury e Motta (2008) apontaram possíveis métodos para o ensino de história da matemática em sala de aula, como encontrar novas soluções para problemas já resolvidos; tentar resolver problemas não resolvidos com recursos existentes mais fortes; procurar professores relevantes em livros ou filmes antigos com conhecimento de determinado conteúdo e compará-lo com os métodos de ensino atuais; até mesmo problemas clássicos são apresentados através de animação por computador.

Silva e Ferreira (2011) argumentam que outro fator positivo sobre a abordagem histórica do conteúdo matemático é que ela permite aos professores preverem erros que os alunos podem cometer. Segundo Berlinhoff e Gouvêa (2008), compreender que muitas pessoas têm dificuldade em abordar determinados assuntos matemáticos, mesmo depois de as suas ideias subjacentes terem sido tornadas públicas durante algum tempo, "ajuda-nos a compreender (e a ter empatia com) as dificuldades que os alunos podem ter. o modo como essas dificuldades foram superadas historicamente também pode apontar caminhos para ajudar os alunos a superarem esses obstáculos" (p. 3).

Os professores podem, portanto, preparar estratégias e questões com antecedência, melhorando assim o seu estatuto de mediadores entre o conhecimento e os alunos. Apesar das vantagens que a história da matemática traz às aulas de matemática como método de ensino, devemos ter cuidado para não ter uma visão ingénua da sua aplicação.

Nesse sentido, Silva e Ferreira (2011) enfatizam que "a história da matemática por si só, sem a ajuda de outros recursos didáticos, não é suficiente para resolver todos os problemas de ensino que existem em sala de aula, pois temos que combinar múltiplas metodologias com metas Levante-se e inclua todos os alunos" (pp. 1-2). Outro fator importante, segundo Cury e Motta (2008), é evitar uma postura linear, visto que existem múltiplas formas possíveis de reconstruir a história.

A composição do conhecimento matemático está intimamente ligada à cultura porque, tal como as pessoas, a matemática não se desenvolve sozinha e isoladamente ao longo do tempo. Demonstrar a relação entre a matemática e o desenvolvimento social e económico é uma forma de obter um contexto útil para a compreensão do conhecimento matemático atual e das suas origens. Santos (2009, p. 19) acredita que "é importante olhar para o passado ao estudar matemática porque perceber a evolução das ideias matemáticas simplesmente olhando para o estado atual da ciência não nos dá uma compreensão completa do alcance da ciência".

Ao estudar a história da matemática, os alunos a veem como uma ciência desenvolvida por humanos, propensa a erros e construída a partir de múltiplas tentativas de resolução de problemas cotidianos. Nessa perspectiva, Ferreira apud Santos (2009, p. 20) diz sobre a história da matemática:

> (...) dá a este aluno a noção exata dessa ciência, como uma ciência em construção, com erros e acertos e sem verdades universais. Contrariando a ideia positivista de uma ciência universal e com verdades absolutas, a História da Matemática tem este grande valor de poder também contextualizar este saber, mostrar que seus conceitos são frutos de uma época histórica, dentro de um contexto social e político.

Ainda nesse sentido, Miguel e Miorim (2011) enfatizam a importância da história no processo de ensino da matemática como estímulo para a desalienação do seu ensino. Para eles, "a forma lógica e superficial como o conteúdo matemático é normalmente apresentado aos alunos não reflete a forma como esse conhecimento tem sido historicamente produzido" (p. 52), levando os alunos a verem a ciência como uma coleção arbitrária de objetos, em vez de Não há necessidade de considerar esse conhecimento. Conexão e significado.

Com base nas discussões do HM com um grupo de professores do curso de licenciatura em matemática, Cury e Motta (2008) observaram que muitos dos professores envolvidos na proposta nunca haviam participado de debates sobre conteúdos de matemática. "Para eles, as definições matemáticas, uma vez estabelecidas, tornam-se verdades absolutas, e não lhes é permitido questioná-las" (p. 78). Daqui decorre que o estatuto inquestionável da matemática como ciência tende a existir entre aqueles que se encontram no nível de ensino mais elevado, ou seja, aqueles que formam professores no ensino básico.

> Dar-se conta de que a construção de um conceito pode exigir outros recursos metodológicos além do simples enunciado da definição formal – a qual é, em si, um objeto histórico variável, formalizado de acordo com o desejo de busca vivido pelo meio e conduzido pelo contexto ao qual se incorporará o objeto matemático definido – é algo que desestabiliza as concepções dos docentes e lhes faz refletir sobre sua prática (CURY; MOTTA, 2008, p. 79).

Ao longo dos anos, e através de algumas transformações, a matemática ensinada nas escolas pareceu desarticulada e carente de funcionalidade. Segundo D'Ambrósio (2012, p.29), "na perspectiva da motivação contextualizada, a matemática ensinada nas escolas hoje está morta". Desta forma, os alunos consideram que todos os assuntos abordados nas aulas estão na sua forma mais completa e preparada e não podem questionar essa perfeição.

D'Ambrósio (2012) destaca ainda que a história está se consolidando como fator motivador do ensino de matemática, eliminando a ideia de ciência cristalizada. Muitas vezes ocorre um erro quando se usa apenas a história da matemática como ilustração e se apega a factos isolados, nomes famosos e datas.

Nesse sentido, Vianna (1995) afirmou discordar de pedagogias que veem a origem do conhecimento matemático como a descoberta do indivíduo A ou B, pois são histórias fantasiosas que acabam enfatizando erroneamente que o conhecimento matemático é destinado à minoria escolhida. Expor os alunos a alguns fatos do passado pode ser uma dinâmica divertida para a introdução de novos objetos matemáticos na sala de aula.

Segundo D'Ambrósio (1999), as raízes da matemática se confundem com a história humana. "É, portanto, virtualmente impossível discutir educação sem recorrer a estes [fundamentos históricos] e às suas explicações. O mesmo se aplica ao ensino de diversas disciplinas" (p. 97). Além disso, segundo o mesmo autor,

> Desvincular a matemática das outras atividades humanas é um dos maiores erros que se pratica particularmente na educação da Matemática. Em toda a evolução da humanidade, as ideias matemáticas vêm definindo estratégia de ação para lidar com o ambiente, criando e desenhando instrumento para esse fim e buscando explicações sobre os fatos e fenômenos da natureza e para própria existência (D'AMBRÓSIO, 1999, p. 97).

Como recurso de sala de aula, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) afirmam que a história da matemática ajuda a construir uma visão mais crítica dos objetos de conhecimento. Mostrar a matemática como uma ciência desenvolvida pelo ser humano ao longo do tempo ajuda a desmistificar a ciência e a dar aos alunos atitudes e valores mais favoráveis ao conhecimento matemático.

Além disso, os conceitos associados à sua história constituem o portador de informações culturais, sociológicas e antropológicas de grande valor formativo. Neste sentido, a história da matemática é uma ferramenta para salvar a própria identidade cultural. (Brasil, 1997, p. 34).

Um detalhe importante é que "para os autores dos Parâmetros Curriculares Nacionais, (…) a história da matemática, se encarada como disciplina ou conteúdo específico, não seria suficiente para contribuir para o processo de ensino e aprendizagem da matemática" (Miguel; Mio Rimm, 2011, p. 16).

Portanto, a articulação entre o conteúdo matemático ensinado e sua história é considerada a melhor estratégia em sala de aula. Segundo Miguel e Miorim (2011, p. 53), uma abordagem histórica dos conteúdos matemáticos pode fornecer subsídios no alcance dos objetivos de ensino, levando os alunos a compreenderem, por exemplo:

> (1) a Matemática como uma criação humana; (2) as razões pelas quais as pessoas fazem Matemática; (3) as necessidades práticas, sociais, econômicas e físicas que servem de estímulo ao desenvolvimento das ideias Matemáticas; (4) as conexões existentes entre Matemática e filosofia, Matemática e religião, Matemática e lógica, etc.; (5) a curiosidade estritamente intelectual que pode levar à generalização e extensão de ideias e teorias; (6) as percepções que os matemáticos tem do próprio objeto da Matemática, as quais mudam e se desenvolvem ao longo do tempo; (7) a natureza de uma estrutura, de uma axiomatização e de uma prova.

Quando os alunos percebem que a matemática surgiu para resolver problemas cotidianos, eles também aprendem sobre as preocupações de diferentes pessoas em diferentes momentos históricos. Isto permitirá fazer comparações entre processos matemáticos passados e presentes e compreender que o conhecimento ensinado nas escolas não surge sem propósito e razão.

4 A ABORDAGEM COM A HISTÓRIA DA MATEMÁTICA E ALGUNS DESAFIOS

O método de ensino da história da matemática, ou seja, o método de ensino da história, é por nós entendido como uma proposta metodológica que permite aos alunos “descobrirem as origens dos conceitos e métodos que aprenderão nas aulas”, descobrir as origens dos conceitos, do conhecimento ou do significado do conteúdo matemático.

Em outras palavras, vemos que esta abordagem permite aos alunos conectar ideias matemáticas desenvolvidas em sala de aula à construção de conhecimento. Por exemplo: Ao longo da história do teorema de Pitágoras, podemos imaginar a dificuldade que as pessoas de outras épocas tiveram em compreender este teorema e imaginar as limitações ou dificuldades que encontraram para o compreender. Sabemos que esses textos foram escritos em papiros e não em livros, portanto algumas das inferências matemáticas podem não ter ficado claras para o leitor, dificultando a compreensão dos resultados ou ideias registradas.

Atualmente, tudo que chega na escola foi polido, sintetizado, bem escrito e parece fácil; entender o teorema de Pitágoras parece fácil! Mas será que este teorema ainda seria compreendido hoje sem esta transmissão simplificada?

Perguntas como a anterior desempenham um papel de apoio e encorajamento na nossa investigação sobre o teorema, e confirmam a nossa investigação. Finalmente, descobrimos que a introdução da história do conhecimento no ensino da matemática pode ajudar os professores a servir como uma ferramenta de ensino para a aprendizagem dos alunos e enriquecerá enormemente as nossas competências.

No entanto, existem alguns obstáculos quando se trata de defender o uso da história como método de ensino (esta é a nossa pesquisa de graduação e é uma pesquisa que esperamos incorporar na prática futura). São eles: falta de recursos materiais para a pesquisa histórica; falta de pessoas que vivenciaram pessoalmente os fatos em entrevistas e pesquisas de campo; falta de interesse dos alunos pela história e pela pesquisa com viés histórico; e falta de interesse dos próprios professores em compreender. e compreensão da história da matemática, falta de assessoria interdisciplinar em sala de aula, falta de tempo para visualizar grandes quantidades de conteúdo, etc. (GARNICA; SOUZA, 2012).

Portanto, por meio do aprendizado, buscamos superar esses desafios e utilizar a história da matemática como meio de uma aprendizagem mais interessante e significativa para os alunos. Sabemos que entender como o conteúdo é “criado” e integrado à sociedade pode ajudar os alunos a compreender a importância de aprender esse conteúdo e como utilizá-lo no seu dia a dia.

Nas subseções seguintes, com base em nossas considerações sobre o uso e a importância da história intelectual, neste caso, trata-se da ideia que envolve o teorema de Pitágoras e a equação de 2º grau, para compreender melhor sobre ele para ampliar e aprimorar o repertorio sobre a temática.

4.2 A História do Teorema de Pitágoras – Mesopotâmia, Egito e Grécia

Existem aproximadamente 400 tábuas de matemática babilônica que foram desenterradas por volta do século 19 e decifradas ao longo do tempo através do estudo da civilização, cultura e época a que pertenciam. Abordam temas como: frações, álgebra, equações quadráticas, equações cúbicas e teorema de Pitágoras (MARQUES, 2011).

Discutiremos uma dessas tabuinhas em particular, Plimpton 322, uma tabuinha do período da Antiga Babilônia (cerca de 1900-1600 aC) que leva o nome do homem que a comprou em meados de 1923. Marques (2011) afirma que Plimpton 322 é uma mesa de laterita parcialmente danificada. Mede aproximadamente 13cm de largura, 9cm de altura e 2cm de espessura. Ele fornece uma tabela de números com quatro colunas e quinze linhas em notação sexagesimal babilônica.

Embora a placa tenha partes quebradas e não seja totalmente legível devido ao desgaste ao longo do tempo, é possível que ela pudesse ser decifrada para entender o significado da placa para os babilônios e, portanto, ter diferentes interpretações. A explicação mais comumente considerada é que a coluna da direita contém os números de 1 a 15 e tem como objetivo identificar a ordem dos itens nas outras três colunas.

Para entender a segunda e a terceira colunas, considere o triângulo ABC. Se os números nestas colunas forem considerados os lados mais curtos de um triângulo (lados), a primeira coluna à esquerda contém em cada caso o quadrado da razão de um lado para o outro, usando o ângulo de 31° (MARQUES , 2011).

Alguns historiadores dizem que este quadro de Plimpton e outros quadros eram usados para ensinar conteúdos matemáticos às crianças. Isto não significa que os babilônios ensinassem usando conceitos como ângulos como fazemos hoje. No entanto, os registos dizem-nos que eles tinham alguma compreensão das relações entre os lados de um triângulo retângulo, mesmo que os seus conhecimentos de geometria e trigonometria fossem "limitados", ou seja, bem compreendidos pelos cursos que ministravam. conhecido hoje como Teorema de Pitágoras teria sido impossível sem os recursos que temos hoje. Isto por si só foi uma surpresa para nós, pois a data da placa é muito antiga.

Quando estudamos matemática egípcia, descobrimos que ela é muito rica devido à variedade e amplitude de conteúdo que os papiros descrevem em forma de perguntas. Por exemplo, o Papiro de Moscou está atualmente no Museu Pushkin. Nele, focamos na questão 16, que relata: “Calcule o volume de uma pirâmide cuja base é um quadrado com lados de 4 côvados e cujo topo é um quadrado com lados de 2 côvados e cuja altura é de 6 côvados” (MARQUES, 2011), o toggle é uma unidade de medida de tempo.

O papiro foi escrito para calcular o volume da pirâmide, mas na realidade calculava o volume do tronco da pirâmide. Também é digna de nota a importância de tais cálculos numa civilização ainda famosa pela construção das pirâmides. Este papiro também mostra que os egípcios conheciam a fórmula do volume das pirâmides (embora este não fosse um conhecimento algébrico) e que tinham um conhecimento muito prático de matemática, ao contrário dos gregos, que eram mais abstratos. As pirâmides egípcias são muito importantes para o conteúdo do teorema de Pitágoras, especialmente a Pirâmide de Khufu, que faz parte das três pirâmides mais importantes do Egito, as “Pirâmides de Gizé”.

Marques (2011) explica que algumas construções foram feitas para que o triângulo formado pela base e pela altura correspondesse ao naipe pitagórico (3, 4, 5), as proporções da Grande Pirâmide. Consideraremos também que houve uma ocupação no Egito chamada “harpedonopta” ou “maca de corda”. Os egípcios usavam cordas equivalentes a 30 metros, 40 metros, 50 metros de comprimento hoje, amarravam-nas com nós e depois esticavam-nas num triângulo retângulo como um quadrado gigante para construir coisas.

Por fim, não há evidências de que eles conhecessem o teorema de Pitágoras, mas podemos ter certeza de que usavam o termo (3,4,5) para obter ângulos retos no seu dia a dia. Mas de acordo com nossa pesquisa, “os pesquisadores até o século

XIX encontraram duas grandes dificuldades ao tentar desvendar a história da matemática egípcia antiga. BOYER, 2010, p. 25).

Hoje, porém, com os recursos de que dispomos para explorar a história da ciência, podemos ter certeza de que encontraremos cada vez mais materiais e resultados que nos levarão a outro nível de matemática – um que seja mais detalhado e compreensível para nós. A ciência é melhor. Podemos dizer também que, incentivados pela História da Educação Matemática e pela Matemática, e realizando as novas pesquisas apresentadas nos livros existentes, mais professores poderão compreender a história da matemática e poderão utilizar a sua prática, bem como nossa Esta é a intenção.

Nesse sentido, ao falar da Grécia, vale ressaltar que Pitágoras de Samos nasceu em Samos, perto de Mileto, por volta de 569 a.C. e em Luciana, por volta de 475 a.C. Metaponto morre. Ele vem de uma família comum. Seu pai era empresário e o viu em muitas viagens de negócios quando criança. Sua educação foi influenciada por três filósofos: Péricles, professor de Pitágoras quando criança; Tales, que o influenciou na matemática e na astronomia; e Anaximandro, discípulo de Tales, visto que seu professor era idoso e ele foi o supervisor posterior de Pitágoras. estudos (KAHN, 2007).

Seguindo o conselho de Tales, Pitágoras viajou para o Egito por volta de 535 aC e foi admitido em uma academia em Dospolis, onde se acostumou a observar certas regras, que mais tarde ensinou na escola que fundou. Essas regras foram implementadas. Em 525 aC, o rei persa invadiu o Egito e Pitágoras foi capturado e enviado para a Babilônia. Em 520 a.C., Pitágoras retornou a Samos e fundou a primeira escola chamada Semicircula, mas teve que abandonar a escola devido à situação política da época, que estava sob o domínio do rei persa, e o prendeu. Pitágoras retornou à Itália e se estabeleceu na cidade de Crotona, onde fundou a famosa Escola Pitagórica (KAHN, 2007).

Na matemática, os pitagóricos usavam representações metafóricas de números, utilizando pequenas pedras de diferentes formatos, muitas vezes figuras geométricas. Isso lhes permite fazer algumas descobertas sobre certas propriedades dos números, obter outras propriedades de números anteriores, aplicar regras com a sequência com a qual estão trabalhando.

Os pitagóricos “descobriram” a incomensurabilidade (que significa incomputável, sem limites), que pode ser ligada ao teorema de Pitágoras, pois muito provavelmente decorre das viagens de Pitágoras e do conhecimento adquirido e aprofundado durante as viagens. Ao comparar os lados e diagonais de um quadrado.

Por causa desta descoberta, a escola encontrou uma crise filosófica: como é que as pessoas podiam admitir que números como 2 e outros números irracionais existiam num universo que era tão perfeito para elas e que tudo podia ser explicado por números. Essa constatação foi mantida em sigilo para que as regras, valores e ensinamentos da escola não fossem questionados (MARQUES, 2011).

Considerando todos os pontos vistos neste capítulo, entendemos que o processo de aprendizagem do aluno deve ter sido semelhante ao de Pitágoras de Samos, pois ele foi exposto a pessoas e culturas que já utilizavam as propriedades dos triângulos retângulos, então ele conseguiu observar o que estava acontecendo nessas sociedades e os padrões que surgiram em suas vidas diárias, e então assumir a tarefa de compreender e formular esses padrões.

4.3 A História do Teorema de Pitágoras – Brasil

A julgar pelos registros que encontramos, o conteúdo do teorema de Pitágoras foi introduzido no programa de ensino brasileiro em 1856, em uma seção de matemática chamada “Trigonometria das Retas”, que estuda a relação entre os lados e os ângulos de um triângulo. entre. Nos termos do decreto de 24 de janeiro de 1856, que ordenou a observação temporária do programa de ensino da Academia de Pedro II, organizado pelo Conselho Curador e proposto pelo Conselheiro de Estado, sob o título “Triângulo Analítico de Ângulos Retos” (VECHIA; LORENZ, 1998).

A abordagem do teorema para o ensino fundamental não mudou em nada ao longo dos anos. Contudo, durante o período do movimento da matemática moderna, a geometria foi efetivamente excluída, e o simbolismo e a terminologia excessiva ocuparam um grande espaço no currículo escolar (NEVES, 2009).

Diante disso, entendemos que o teorema de Pitágoras e outros conhecimentos geométricos permanecem em segundo plano, influenciando o ensino deste conteúdo até os dias de hoje. Atualmente, o conteúdo é apresentado às crianças do nono ano do ensino fundamental e retomado na primeira série do ensino médio. Com base no livro “Projeto Aaribá – Matemática” publicado em 2014, analisamos como o conteúdo é apresentado aos alunos do 9º ano.

O livro começa com um panorama histórico que abrange os teoremas, mas conta apenas parte da história de Pitágoras e dos pitagóricos, "seus inventores". Em seguida, apresenta o teorema e um exemplo, dado um triângulo com dimensões laterais, pedindo para encontrar as dimensões da hipotenusa. Seguindo o exemplo, o teorema é demonstrado através da visualização geométrica. Os exercícios sugeridos baseiam-se nos exemplos dados.

No primeiro ano do ensino médio, notamos no livro Matemática, Ciências e Linguagens de 2008 que o conteúdo era apresentado aos alunos com base em um panorama histórico mais complexo, sugerindo que antes de Pitágoras nascer, os egípcios e babilônios já conheciam uma simples maneira de encontrar ângulos retos usando o triângulo (3, 4, 5) e apliquei de forma prática. Este livro considera várias maneiras de provar o teorema e dá um exemplo de prova feita pelo pintor, escultor, músico e matemático italiano Leonardo da Vinci.

Há muitos exercícios neste livro que combinam o Teorema de Pitágoras com outros materiais, como senos, cossenos e tangentes de triângulos retângulos. A partir disso observamos que devido ao desenvolvimento da matemática moderna, os teoremas passaram a ser explicados de forma aritmética, apenas dando um triângulo retângulo e encontrando os lados direitos e a hipotenusa, sem se atentar às suas aplicações. Com isso, o teorema foi e é apresentado de uma forma que impossibilita a compreensão de sua importância, pois se tornou algo abstrato e não aplicável ao cotidiano dos alunos.

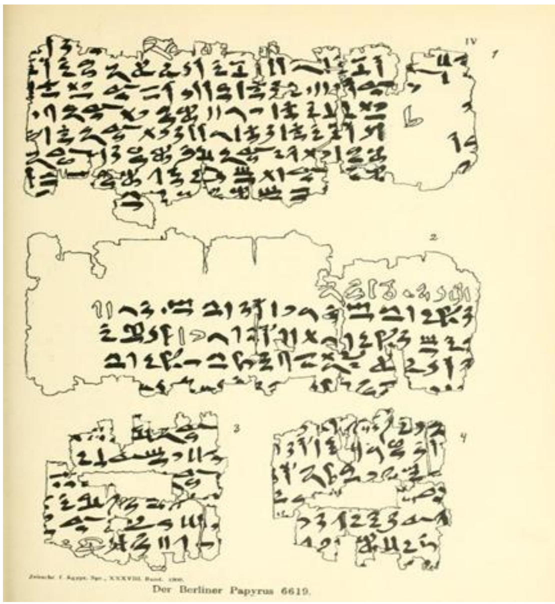
4.4 Equação de 2º grau - Mesopotâmia, Egito e Grécia

Existem poucos registros de que os egípcios trabalharam com equações quadráticas, mas os historiadores suspeitam que eles dominassem algumas técnicas para resolvê-las. Um exemplo foi encontrado no Papiro de Berlim, datado de cerca de 1950 AC. A solução da equação também foi encontrada no Papiro de Kahun e hoje é escrita como $X^2 + Y^2 = K$, onde k é um número positivo. A equação de primeira ordem foi resolvida pelos egípcios usando o método da posição falsa.

Exemplo: A soma das áreas de dois quadrados é 100 unidades. O triplo do lado de um deles é o quádruplo do lado do outro. Encontre os lados desse quadrado. Em simbologia atual o sistema de equações que representa o problema é:

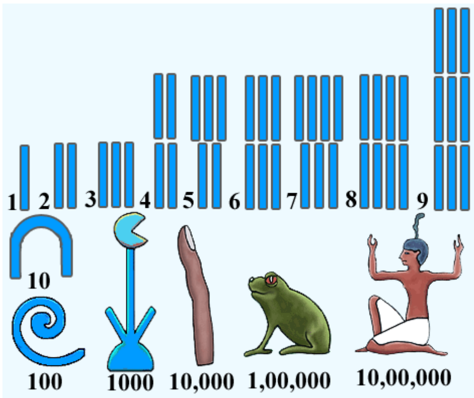
$$\begin{cases} X^2 + Y^2 = 100 \\ Y = \dfrac{4}{3}X \end{cases}$$

Figura 1- Papiro de Berlim



Fonte: Paleografía(2023)

Figura 2- Sistema de numeração egípcio.



Fonte: Escuelapedia(2014)

A seguir o procedimento retórico dado pelo escriba para a resolução do problema:

4.4.1 Tome $X = 3$, então, $Y = 4$

4.4.2 $3^2 + 4^2 = 25 \,.\, (25 \neq 100)$

4.4.3 $\sqrt{25} = 5, \sqrt{100} = 10$

4.4.4 $10 \div 5 = 2$

4.4.5 Os lados são $2 \times 3 = 6$ e $2 \times 4 = 8$. (Papiro de Berlim)

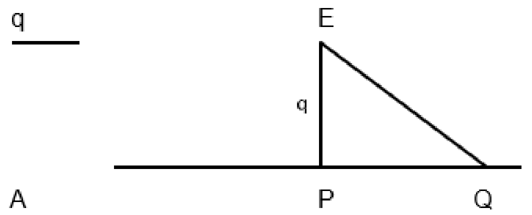
O primeiro registro conhecido de resolução de um problema envolvendo uma equação quadrática data de cerca de 1700 a.C. e foi escrito em uma tabuinha de argila. A solução é apresentada como uma fórmula matemática e fornece apenas raízes positivas. Os mesopotâmicos expressaram esta equação e sua análise por escrito, aproximadamente da seguinte forma:

Exemplo:
Qual é o lado de um quadrado em que a área menos o lado dá 870?
(O que hoje se escreve:$X^2 - X = 870$).
E a receita era:

Tome a metade de 1 (coeficiente de x) e multiplique por ela mesma, (0, 5 × 0, 5 = 0, 25). Some o resultado a 870 (termo independente). Obtém-se um quadrado (870, 25 = (29, 5)2) cujo lado somado à metade de 1 vai dar (30), o lado do quadrado procurado.

Na Grecia acredita-se que a dificuldade no tratamento com os números, racionais e irracionais, e a falta de praticidade do sistema de numeração grego, que era literal, além do gosto natural pela geometria, levou essa civilização (500 a 200 a.C.) a desenvolver um tratamento geométrico de muitos problemas matemáticos, dentre os quais, a solução de equações do 2° grau. Em Os Elementos de Euclides particularmente encontra-se algumas proposições desse tipo de equação.

28 Proposição - Livro VI: Dividir um segmento de reta de modo que o retângulo contido por suas partes seja igual a um quadrado dado, não excedendo este o quadrado sobre metade do segmento de reta dada. Em linguagem atual, $x^2 - px + q^2 = 0$, em que p e q são segmentos dados.



Sejam *AB* e *PE* $\overline{AB} = p, \overline{PE} = q < \frac{p}{2}$ dois segmentos de reta, em que dividindo *AB* com o ponto *Q* tal que *AQ*+*QB* = *p* e $AQ.QB = q^2$ tem-se a solução procurada. Para isso basta traçar uma circunferência de centro em E e raio p^2, que cortará segmento AB no ponto Q. Logo:

$$q^2 = PB^2 - PQ^2 = (PB - PQ).(PB + PQ) = QB.AQ$$

Finalmente denotando por r = AQ e s = BQ as raízes da equação dada, conclui-se que p = r + s e $q^2 = r.s$.

Exemplo: $X^2 - 3X + 1 = 0$

Proposição 11 - Livro II (Segmento Áureo): Dividir uma linha reta em duas partes tais que o retângulo contido pelo todo e uma das partes tenha área igual à do quadrado sobre a outra parte. De forma equivalente, dado um segmento de reta AB, deve-se determinar o ponto X desse segmento tal que o retângulo de lados AB e XB tenha a mesma área do quadrado de lado AX.

Indicando-se as medidas de AB e AX por a e x, respectivamente, mostra-se que a e x devem satisfazer a seguinte equação: $a\ (a - X) = X^2$.

Numa forma simplificada, e em notação atual, a solução de Euclides compõe-se dos seguintes passos:

1. Construir o quadrado ABCD sobre o segmento dado AB;
2. Tomar o ponto médio, E, de DA;
3. Tomar F sobre o prolongamento de DA de maneira que EF = EB;
4. Construir o quadrado sobre o lado AF no mesmo semi-plano de BC.
5. O vértice X desse quadrado, pertencente ao segmento AB, é a solução do problema.

4.5 As Equações de 2º grau e a História da Matemática

A história da matemática contém informações que sugerem que a equação quadrática não apareceu repentinamente ou que um único matemático foi o responsável por esse feito (BOYER, 1996). Sua descoberta passou por diversos momentos históricos e transformações até chegar à sua resolução. Os documentos que tratam desta parte da história da matemática revelam vários matemáticos que participaram desta constituição: entre os matemáticos, os principais são Diofanto de Alexandria, Al Vovarazmi, François Viette e Thomas · Harriot.

Para Boyer (1996), o matemático alexandrino Diofanto é considerado um dos maiores algebristas gregos. Ao mesmo tempo, no final do período Diofantino, surgiu outra figura importante, o geômetra Alexandrino Papus. Este fato faz da cidade de Alexandria um centro de referência para atividades matemáticas diferente de qualquer outra cidade. Entre as obras marcantes de Diofanto temos a Aritmética. Este documento é dedicado quase inteiramente à solução exata de equações determinísticas e indefinidas (BOYER1996)

Para muitos historiadores, este trabalho é considerado o primeiro aparecimento da notação simbólica que caracteriza a nossa álgebra (ROQUE, 2012). Por causa dessas contribuições, Devante tem boas razões para reivindicar o título de “Pai da Álgebra” se “pensarmos principalmente em termos simbólicos”, mas em termos de motivação e conceito esta afirmação é menos plausível (BOYER, 1996).

Nesse sentido, Diofanto de Alexandria é considerado o primeiro matemático a utilizar sistematicamente a notação algébrica (ROQUE, 2012). Ou seja, nesse sentido, Diofanto de Alexandria é considerado o primeiro matemático a utilizar sistematicamente a notação algébrica (ROQUE, 2012). Essa é a abreviatura de processamento de números. Os símbolos diofantinos marcam assim a transição da álgebra retórica (linguística), na qual as expressões são escritas inteiramente em palavras, para a álgebra sincóptica, na qual as expressões aparecem junto com as palavras e todo o resto é abreviado.

A contribuição de Bhaskara para as equações quadráticas deriva de suas obras mais famosas, Lilavati e Bija Ganita. Os livros são organizados para apresentar o sistema de casas decimais e as operações, inclusive operações com frações e zero, de forma padronizada. Bija Ganita significa “sementes de cálculo”, regras que os algoritmos seguem para resolver problemas que envolvem quantidades desconhecidas (ROQUE, 2012; BOYER, 1996).

As regras são expressas em forma de versos e ilustradas por exemplos, que contêm comentários do próprio autor destinados a explicá-las. Estas revisões fornecem declarações numéricas e abordagens retóricas para soluções de forma padronizada para resolver os problemas dados nos exemplos.

Esses métodos foram considerados universais, semelhantes aos exemplos atuais, como "completar quadrados". Abaixo podemos ver a tradução do método de Bhaskara para a nossa notação (ROQUE, 2012, p. 241):

Quadro 1: Método de resolução de Bhaskara - Dedução

Para Resolver a Equação $ax^2 + bx = c$	
Multiplicamos ambos os lados por 4ª	$4a^2 + 4abx = 4ac$
Adicionamos b^2 a ambos os lados	$4a^2 + 4abx + b^2 = 4ac + b^2$
Reescrevendo essa igualdade	$(2ax + b)^2 = 4ac + b^2$
As quantidades desconhecidas possuem uma raiz. Obtemos:	$2ax + b = \sqrt{4ac + b^2}$, então $x = \frac{\sqrt{b^2-4ac} - b}{2a}$

Fonte: Adaptado de Roque (2012)

Os métodos de solução acima incluem: "Completar o quadrado do lado esquerdo de modo que o termo que contém a quantidade desconhecida e seu quadrado sejam quadrados perfeitos; reduzir a ordem da equação tirando as raízes quadradas de ambos os lados; e resolver o resultado equação linear” (ROQUE, 2012, p. 242 páginas)

A aritmética de Khwarezmi tornou-se uma linguagem em sua época, e seus trabalhos deram uma contribuição significativa para o estabelecimento do termo "álgebra", como já introduzimos antes e abordaremos isso com mais profundidade. Para Boyer (1996), Al-Khwarizmi deveria ser considerado o “pai da álgebra”, o que revela a importância de seu trabalho, embora os pesquisadores tenham proposto dois aspectos que representam a frustração do trabalho de Diofante.

A primeira é porque representa problemas de nível elementar, e a segunda, segundo Roque (2012), é que sua álgebra é expressa inteiramente em palavras (retórica) sem qualquer síncope. O trabalho sobre a equação quadrática de Khwarizmi começa com uma breve explicação introdutória dos princípios posicionais dos números; logo depois, as coisas passam para a fase de solução. Existem seis capítulos curtos que descrevem as seis equações formadas e os três tipos de quantidades: raízes, quadrados e números (ou seja, X, X^2 e números) (BOYER, 1996; ROQUE, 2012).

Segundo Guelli (2004; 2005), Al-Khowariizmi não utilizou nenhum tipo de notação: em vez de X^2, escreveu o quadrado, em vez de X, escreveu as raízes, e por números entendeu a soma dos coeficientes das variáveis e termos independentes. Outro destaque foi a descoberta do zero indiano (GUELLI, 2005). Equações quadráticas como $X^2 = 2X$ começam a ser resolvidas corretamente, embora sejam expressas inteiramente em palavras. Para resolver este problema são necessárias duas propriedades do número, observe a resolução:

• Primeiro subtrai 2x dos dois membros da equação: $X^2 - 2X = 2X - 2X\ \ X^2 - 2X = 0$

• Depois é necessário fatorar a expressão do primeiro membro: x. (x - 2) = 0

• Se o produto de dois números é zero, então um dos fatores é igual a zero, ou os dois, simultaneamente, são iguais a zero:

x = 0

x - 2 = 0

x = 2

Raízes 0 e 2.

Para Guelli (2005), este tipo de equação do 2º grau era resolvido em todo mundo através de duas propriedades dos números: (a) a operação inversa da potenciação é a radiciação; (b) Se b. c = 0. então b = 0 ou c = 0.

Vale destacar que Al-jabr Al-Khowarizmi classificou as equações do 2° grau em vários tipos, como podemos observar abaixo os enunciados de modo retórico (com tradução em notação atual entre parênteses) (ROQUE, 2012):

- Quadrados iguais a raízes ($a * X^2 = bX$);
- Quadrados iguais a um número($a * X^2 = c$);
- Raízes iguais a um número ($bX = c$);
- Quadrados e raízes iguais a um número ($a * X^2 + bX = c$);
- Quadrados e um número iguais a raízes ($a * X^2 + c = bX$);
- Raízes e um número iguais a quadrados ($bX + c = a * X^2$).

Vale ressaltar que Al-Khwarizmi utilizou apenas palavras para resolver equações, inclusive para expressar números. O método utilizado pelos matemáticos é “completar o quadrado”, que é formar um trinômio quadrado perfeito. Podemos perceber que a álgebra nesse período era muito parecida com o que era ensinado nas escolas. Vejamos método, retórica e álgebra:

Quadro 2: Método retorico e algébrico

Método Retórico	Método Algébrico
Somando o quadrado com dez raízes, vamos encontrar trinta e nove.	$x^2 + 10x = 39$
Determinar a metade das raízes	$\frac{\mathbf{10}}{\mathbf{2}}$
Multiplica essa metade por si mesmo, o que dá vinte e cinco.	$\frac{10}{2} \cdot \frac{10}{2} = 5 \cdot 5 = 25$
Vinte e cinco somado ao quadrado e às dez raízes resulta sessenta e quatro.	$x^2 + 10x + 25 = \underbrace{39 + 25}_{64}$
Então, o número que multiplicado por si mesmo dá sessenta e quatro é o oito.	$(x + 5)^2 = 64$ $x + 5 = \sqrt{\mathbf{64}}$ $x + 5 = 8$
O valor da raiz é igual a oito, diminuindo cinco unidades; assim, o valor vai ser três unidades.	$x = 8 - 5$ $x = 3$

Fonte: Guelli (2005)

Para equações de segunda ordem, Al-Khwarizmi também soube explicar a ausência de raízes reais. O método utilizado por Al-Khwarizmi foi utilizado por outros matemáticos setecentos anos depois. Podemos perceber que a álgebra nesse período era muito parecida com o que era ensinado nas escolas. Gostaríamos de dizer que a álgebra apresentada é semelhante à que encontramos hoje.

A contribuição do Viète para a álgebra foi a introdução da notação algébrica. Nesse sentido, Boyer (1996) considera essas contribuições as mais importantes em relação a outros matemáticos devido à sua proximidade com o pensamento moderno. Nesse sentido, Viète usa vogais em álgebra para denotar quantidades supostamente desconhecidas ou indeterminadas, e consoantes para denotar magnitudes ou números que se presume serem conhecidos ou dados.

Guelli (2005) corrobora as informações anteriores, afirmando que após usar vogais para expressar o desconhecido, é hora de usar p m para expressar as palavras "mais e menos". Podemos ver abaixo um exemplo com dois tipos de equações, a primeira (A) representa a equação atual e a segunda (B) representa a Viète:

(A) $3X + 4 = 10$

(B) A3 p 4e igual a 10

O travessão na letra "D" significa que ela é usada como símbolo matemático, que no exemplo acima significa "mais", enquanto "menos" seria representado por um "m" com um travessão acima dele. Viète usou outras palavras "área" para quadrado; cubo para cúbico. O sinal de = é igual a.

Ele também observou que a descoberta de Viète teve importância variável porque, pela primeira vez na álgebra, "foi feita uma distinção clara entre os conceitos importantes de parâmetros e o de quantidades desconhecidas (SESSA, 2009).

Assim como Viethe apoiou o trabalho dos matemáticos antigos, outros matemáticos que vieram depois melhoraram o seu trabalho e propuseram a "álgebra simbólica". O matemático britânico Robert Record introduziu o sinal de igual "=" em conexão com a descoberta de Viette, e o matemático Thomas Harriot adotou uma nova representação de potências desconhecidas: Viette A "área" representada foi posteriormente representada por AA, e o "cubo" foi representado pela AAA" (GUILLI, 2005).

A transição para a álgebra simbólica foi feita por René Descartes. Este grande matemático fez as seguintes inovações com base na contribuição de Viète: anteriormente a “área de Descartes (AA) passou a ser A2, e o cubo (AAA) passou a ser o A3 que vemos hoje. letras do alfabeto “x, y e z” passaram a ser utilizadas números primos para representar as incógnitas da equação, e as letras “a, b e c” passaram a ser utilizadas para representar os coeficientes literais. Dessa forma, Descartes consolidado O advento da álgebra simbólica. Exemplos de observação de mudanças:

B in A área + C in A + D = 0

Temos

$aX^2 + bX + c = 0$

Assim, pode-se observar a consolidação algébrica e simbólica na antiguidade. Isto nos lembra um marco importante na álgebra que é considerado hoje em muitos contextos, nomeadamente a transição da álgebra retórica para a álgebra sincopada e simbólica (BOYER, 1996; SESSA, 2009).

> (A) Álgebra Retórica (ou verbal) - O estágio retórico ou verbal se estende desde os babilônios (1700 a.C.) até o matemático grego Diofanto (250 d.C.). É caracterizada por uma completa ausência de símbolos e abreviaturas que possam expressar o pensamento algébrico. Todas as etapas relacionadas a números e equações são descritas em linguagem comum. Esta pode ser uma álgebra dos egípcios, babilônios e gregos pré-diofantinos (BOYER, 1996).
>
> (B) Álgebra Sincopada - Esta etapa surgiu a partir de Diofanto de Alexandria e foi marcada pela introdução de símbolos desconhecidos, com algumas expressões escritas em palavras e outras utilizando formas mais abreviadas e concisas para expressar sua equação. Também estão registradas na história síncopas semelhantes às diofantinas, que surgiram através dos hindus, especialmente Brahman Gupta (século XII). Esta fase

> durou até o início do século XVI. Neste momento da história, temos a impressão de que em breve os matemáticos descobrirão esses sinais (BOYER, 1996).
>
> (C) Álgebra Simbólica - Registros indicam que esta etapa se inicia a partir do momento em que as ideias algébricas passam a ser expressas apenas por meio de símbolos (sem uso de palavras). Embora o jurista francês François Viète (1540 - 1603) ainda utilizasse o estilo sincopado, ele foi o principal responsável pela criação de novos símbolos na álgebra (BOYER, 1996).

É importante para o trabalho fornecer uma breve análise da história da álgebra, e em particular das equações quadráticas, identificando o seu desenvolvimento na matemática e a sua relação e influência com a matemática e a praxeologia pedagógica.

4.5 Recursos Matemáticos Motivadores

O modelo de prática educativa contextualizada deve partir do cotidiano das crianças, baseado em seus conhecimentos preliminares e intuitivos e ampliado pela interpretação de objetos matemáticos; resolução de problemas; modelagem matemática; visto no contexto da história da matemática; entre outros (CARVALHO, 2012).

A contextualização de objetos matemáticos pode estimular a motivação dos alunos para aprender, especialmente quando envolve outras situações que não a matemática pura – tão enfatizada pela perspectiva formalista. Outro aspecto da contextualização é atender a determinadas questões existentes no ambiente escolar, como: Por que é importante aprender isso? Em que situações cotidianas eu usaria o que aprendi? Como a matemática que aprendo se relaciona com minha vida? (LUCAS E BATTISTA, 2008).

A contextualização da matemática envolve não apenas a relação entre os temas matemáticos e a vida cotidiana, mas também o surgimento de novas tecnologias, sua interdisciplinaridade e sua história. As crianças, como centro das atenções no processo de cultivo de novos conhecimentos, desempenham um papel importante no processo de transformação do conhecimento, porque é a partir delas que podemos inspirar novos conhecimentos, criatividade, atitudes e, principalmente, atenção à matemática. Pais (2005) acredita que um dos objetivos da educação matemática é estimular nos alunos o uso do raciocínio lógico e o desenvolvimento do gosto pela resolução de problemas.

Quando pensamos em um problema matemático, imediatamente pensamos em diversas fórmulas para tentar encontrar uma solução para o problema colocado. É importante ressaltar que fazer matemática está diretamente relacionado à prática de resolução de problemas, e essas fórmulas muitas vezes nos proporcionam praticidade para gerar soluções corretas. Carvalho (2012, p.159) acredita que “não há razão para que as crianças aprendam primeiro a ler, escrever e realizar operações aritméticas e depois resolver problemas matemáticos”.

Também é importante incentivá-los a registrar, ainda que por meio de desenhos, e pedir que expliquem como resolveram o problema. Neste ponto, os professores poderão compreender o seu raciocínio e realizar as intervenções necessárias para corrigir os erros, contribuindo assim para o desenvolvimento do raciocínio matemático (CARVALHO, 2012, p. 159).

Seja na vida familiar ou no ambiente escolar, as crianças são diretamente expostas diariamente aos números e às suas operações básicas (muitas vezes de forma intuitiva). As crianças percebem que os números estão por toda parte, como: números de telefone, idade, peso, altura, calendários, preços de produtos, números de sapatos ou roupas, números de casas, horários, etc. A partir dessas representações, as crianças percebem a necessidade de construir modelos padrão para melhor representar esses números.

Portanto, nesta seção pretendemos apresentar duas atividades com operações matemáticas básicas que podem ser facilmente aplicadas na primeira série do ensino básico como forma de estimular e gerar possibilidades de pensamento matemático nas crianças. A criatividade é uma qualidade essencial no processo de encontrar soluções reais e, assim, desenvolver habilidades de raciocínio lógico nas crianças.

Experiência 1: Soma de números naturais consecutivos

Esta atividade tem como objetivo mostrar às crianças a conhecida soma de Gauss. Com isso, a criança vai perceber que com pouco tempo ela poderá somar números consecutivos de forma mais rápida e eficiente.

Atividade: Calcular $1+2+3+4+5+6+7+8+9+10=?$ Possivelmente as crianças usarão o método tradicional de contagem.

Proposta: Utilizar a Soma de Gauss, ou seja:

Figura 1 - Soma de Gauss.

$$\frac{\begin{array}{c} 1+2+3+4+5+6+7+8+9+10 \\ 1+2+3+4+5+6+7+8+9+10 \end{array}}{11+11+11+11+11+11+11+11+11+11}$$

Fonte: Própria (2024).

Daí, $11 \times 10 = 100$, ora mais a soma foi realizada duas vezes, então $\frac{110}{2} = 55$.

Conclusão: A criança vai perceber que para determinar a soma de números consecutivos, basta tomar o primeiro número da sequência e somar com o último número, do resultado multiplicar pela quantidade de números da sequência e dividir por dois.

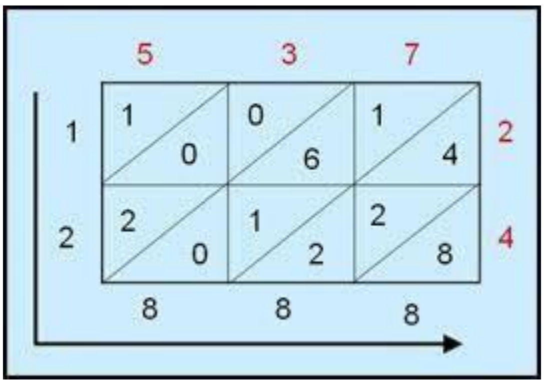
Experiência 2: Multiplicação Hindu

Esta atividade tem como objetivo mostrar às crianças a multiplicação Hindu.

Atividade: Multiplicar $537 \times 24 =$? Possivelmente as crianças usarão o método tradicional de multiplicação.

Proposta: A multiplicação Hindu usa retângulo para essa operação. Tome um retângulo e dívida em quatro partes, em cada parte dívida em duas outras em diagonal.

Figura 2 - Multiplicação Hindu.



Fonte: Própria (2024).

Divida cada casa do retângulo em duas partes em diagonal. Depois, coloque os dois números que serão multiplicados, como mostra a figura. Escrever em cada casa dividida o produto dos dois números colocados no alto da linha e da coluna à direita. Escreve-se o algarismo da dezena na meia casa superior e o da unidade na meia casa inferior. Por exemplo, $5 \times 2 = 10$, e assim por diante, como mostra a figura. Somam-se depois todos os algarismos de cada diagonal, partindo da direita para a esquerda e de baixo para cima, por exemplo: 1º diagonal: 8; 2º diagonal 4+2+2; e assim por diante. Se necessário guarda-se o resto de uma diagonal para a seguinte. A leitura do resultado da multiplicação é feita do alto da esquerda para a parte baixa da direita, isto é, 12888.

Conclusão: A criança vai entender que este processo é divertido e bastante criativo, desta forma poderá se motivar a continuar a buscar outras atividades similares.

A apresentação de experiências bem-sucedidas em matemática permitirá aos tutores identificarem atividades alternativas de ensino na área da matemática, reduzindo assim a ansiedade das crianças “técnicas” quando confrontadas com o ensino escolar tradicional. A criação de situações matemáticas é necessária para despertar a inteligência e o pensamento matemático das crianças na resolução de problemas. Para Nasser e Souza (2017), os professores que lecionam nos primeiros anos da educação básica precisam encontrar estratégias que ajudem as crianças a desenvolverem seus conhecimentos para que possam dar continuidade à vida escolar e às diversas atividades cotidianas.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa realizada mostra o quanto a história da matemática como recurso didático pode contribuir para o processo de ensino na matemática. Voltando ao objetivo deste estudo, é discutir a utilização da história da matemática como recurso didático e apresentar exemplos no âmbito da educação básica.

Contudo, alguns acreditam que esta discussão sobre a história da matemática e o processo de humanização do conhecimento matemático proposto pelas novas regulamentações curriculares contém um julgamento sobre o vazio do conteúdo histórico do currículo e sua importância como abordagem teórico-metodológica. Ensinar e aprender matemática.

As discussões sobre o ensino da história da matemática são fundamentais para reconhecer a importância de sua utilização nas salas de aula do ensino fundamental. A investigação deste artigo mostra que o campo da história da educação matemática no meu país ainda é uma área que ainda precisa ser explorada em alguns aspectos. Contudo, tem havido fortes recomendações para a inclusão da história na educação matemática, especialmente no ensino básico.

Ensinar história da matemática é enfatizado como uma estratégia que pode levar a uma aprendizagem significativa, ou seja, dar sentido às atividades que os alunos realizam em sala de aula. Não se pode perder de vista que as questões socio emocionais são centrais no processo de aprendizagem e que as abordagens históricas da matemática permitem aos alunos refletirem sobre os contextos históricos, sociais e culturais em que o conhecimento matemático se desenvolveu.

Espera-se que este trabalho contribua diretamente para a prática dos professores do ensino fundamental e os inspire a seguir caminhos possíveis e sugeridos para a utilização da história da matemática como ferramenta nos processos de ensino - aprendizagem.

REFERÊNCIAS

ALBRECHT, E., MACIEL, M. D. Educação CTS e Educação Matemática Crítica nas diretrizes para os cursos de Licenciatura em Matemática. **Research, Society and Development**, 9 (7), 2020.

ANDRADE, C. C. **O ensino da matemática para o cotidiano.** 48 f. Monografia (Especialização em Educação: Métodos e Técnicas de Ensino). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2013.

BERLINGHOFF, William P.; GOUVÊA, Fernando Q. **A matemática através dos tempos: um guia fácil e prático para professores e entusiastas.** Tradução Elza Gomide, Helena Castro. São Paulo: Edgard Blücher, 2008.

BOYER, C. B. **História da Matemática**. 3. ed. São Paulo: Blucher, 2010.
BOYER, Carl B.; MERZBACH, U. C. História da Matemática. (2ª edição). Editora Edgard Blucher Ltda, Brasil**, 1996.**

BRASIL, Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental**. Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática.** Brasília: MEC/SEF, 1997.
BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: matemática. Brasília: MEC/SEF, 1998.

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

BROLEZZI, Antônio Carlos**. A arte de contar: uma introdução ao estudo do valor didático da História da Matemática.** Dissertação (Mestrado em Educação). São Paulo: Universidade de São Paulo, 1991.

CARVALHO, João Pitombeira de. **Avaliação e perspectiva na área de ensino de matemática no Brasil.** Em Aberto, Brasília, n. 62, p. 74-88, abr./jun. 1994. p. 81.

CARVALHO, M. et al. **Matemática e educação infantil: investigações e possibilidades de práticas pedagógicas.** Rio de Janeiro. Vozes, 2012.

CUNHA, C. P. A Importância da Matemática no Cotidiano. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Edição 04., 01, 641-650, julho, 2017.

CURY, Helena Noronha; MOTTA, Carlos Eduardo Mathias. **Histórias e Estórias da Matemática.** In: CARVALHO, Luiz Mariano; CURY, Helena N.; MOURA, Carlos A. de; FOSSA, John A.; GIRALDO, Victor (orgs) História e Tecnologia no Ensino da Matemática. v. 2. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna Ltda., 2008.

D´AMBROSIO, Ubiratan. **A história da matemática: questões historiográficas e políticas e reflexos na Educação Matemática**. In: BICUDO, M. A. V.(org.).
Pesquisa em Educação Matemática: concepções e perspectivas. São Paulo: UNESP, 1999. p. 97-115.
D' AMBROSIO, Beatriz S. Como ensinar matemática hoje? **Temas e Debates**. SBEM. Ano II. N2. Brasília. 1989. P. 15-19.

D' AMBROSIO, Beatriz S**. Etnomatemática – Elo entre as tradições e modernidade.** Belo Horizonte: Autêntica, 2 ed. 2002.

D'AMBROSIO, B. S. Como Ensinar Matemática Hoje? Temas e debates. SBEM, Brasília, ano II (2),.15-19, 1989.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Educação Matemática: da teoria à prática.** 23 ed. Campinas: Papirus, 2012. Coleção Perspectivas em Educação Matemática.
D'AMBROSIO, Ubiratan. Etnomatemática: um programa. **A educação matemática em revista,** Blumenau, v. 1, n.1, ago./dez. 1993.

DANTE, Luiz Roberto. **Projeto Teláris: Matemática. 6o ano**. São Paulo: Ática, 2012.
IEZZI, Gelson; DOLCE, Osvaldo; MACHADO, Antonio. Matemática e Realidade. 9 o ano. São Paulo: Atual, 2009.

DE ALMEIDA LUNA, Ana Virginia; SOUZA, Elizabeth Gomes; SANTIAGO, Ana Rita Cerqueira Melo. A Modelagem Matemática nas Séries Iniciais: o germém da criticidade. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 2, n. 2, p. 135-157, 2009.

ESCULEPEDIA. Numerales egipicios.
< https://www.escuelapedia.com/numerales-egipcios/> Acesso em : 26 e fev de 2024.

FIORENTINI, Dario. Alguns modos de ver e conceber o ensino da Matemática no Brasil. Zetetiké, Campinas, n. 4, 1995. BRUM, Marisa de. **Tendência pedagógica na educação matemática escolar: segundo estudos de Fiorentini. EIEMAT.** Anais. UFSM: 2012.

FLEMMING, Diva Marília. LUZ, Flemming Luz. MELLO, Ana Cláudia Collaço de. **Tendências em Educação Matemática**. 2 ed, Palhoça-SC: Universidade do Sul de Santa Catarina, 2005.

GARDNER, Martin. **Ah, Descobri!** Lisboa: Gadiva, 1978.

GARNICA, A. V. M; SOUZA, L. A. **Elementos de História da Educação Matemática.** ed. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2012.

GOMES, MARIA, L. M. **Quatro visões iluministas sobre a educação matemática.** Campinas: UNICAMP, 2008.

GUELLI, O. Equação: o idioma da álgebra. Contando História da Matemática. Ed. 11. São Paulo: editora ática, 2005.

GUELLI, O. **História da Equação do 2º grau. Contando História da Matemática**. Ed. 11. São Paulo: Editora Ática, 2004.

GUELLI, Oscar. **Contando a História da Matemática: a invenção dos números**. 9 ed. São Paulo: Ática, 1998.

GUELLI, Oscar. **Contando a História da Matemática: equação, o idioma da álgebra.** 11 ed. São Paulo: Ática, 2011.

KAHN, C. H. **Pitágoras e os pitagóricos: uma breve história.** ed. São Paulo: Loyola, 2007.

LIMA, Elon Lages. **Matemática e Ensino.** Rio de Janeiro: SBM, 3 ed. 2007.

LUCCAS, Simone; BATISTA, Irinéia de Lourdes. A Importância da Contextualização e da Descontextualização no Ensino de Matemática: uma Análise Epistemológica. **XII Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática-EBRAPEM: Possibilidades de Interlocução. Rio Claro–SP**, 2008.

MAIA, Lícia de S. L. et. al. **A Pesquisa em Educação Matemática: repercussões na Sala de Aula**/ Rute Borba e Gilda Guimarães (org). São Paulo: Cortez, 2009.

MARQUES, C. S. **A Descoberta do Teorema de Pitágoras.** 1. ed. Livraria da Física, 2011.

MICOTTI, M. C. O. **O ensino e as propostas pedagógicas.** In: Bicudo, M. A. V. (org). Pesquisa em educação matemática: concepções e perspectivas. **São Paulo: Editora Unesp, p. 153-167, 1999.**

MIGUEL, Antônio; BRITO, Arlete de Jesus; CARVALHO, Dione Lucchesi de; MENDES, Iran Abreu. **História da Matemática em atividades didáticas**. 2 ed. rev. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2009.

MIGUEL, Antônio; MIORIM, Maria Ângela. **História da Matemática: propostas e desafios.** 2 ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2011. Coleção Tendências em Educação Matemática.

MORETTI, Vanessa D.; SOUZA, Neusa M. M. de. **Educação Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental Princípios e Práticas Pedagógicas**. São Paulo: Cortez, 2015.

MÜLLER, I. **Tendências atuais de Educação Matemática.** UNOPAR Cient., Ciênc. Hum. Educ., Londrina, v. 1, n. 1, jun. 2000. Revista Científica.

NEVES, K. C. R. **Um Exemplo de Transposição Didática: o caso das Matrizes.** Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência e o Ensino de Matemática), Universidade Estadual de Maringá, 2009.

PAIS, Luis Carlos. **Didática da matemática: uma análise da influência francesa**. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.

PAIS, Luis Carlos. **Ensinar e aprender matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2006.

PALEOGRAFÍA. Papiro de Berlín 6619: Descifrando sus secretos paleográficos. https://paleografia.net/paleografia/papiro-de-berlin-6619-descifrando-sus-secretos-paleograficos/ Acesso em: 26 de fev de 2024.

PONTES, Edel A. S. et. al. **Refletindo a Educação frente aos desafios da contemporaneidade.** Maceió: IFAL, 2013.

PONTES, Edel Alexandre Silva. A ARTE DE ENSINAR E APRENDER MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA: UM SINCRONISMO IDEAL ENTRE
PONTES, Edel. A. S. Os números naturais no processo de ensino e aprendizagem da matemática através do lúdico. **Diversitas Journal**, v. 2, n. 1, p. 160-170, 2017.

PONTES, Edel. A. S. The Teaching Practice of the Mathematics Teacher in Basic Education: A Vision in the Brazilian School. **International Journal of Humanities and Social Science Invention.** v.7, n.6 ver IV, jun 2018, p. 86-89.

PROFESSOR E ALUNO. **Psicologia & Saberes**, v. 7, n. 8, p. 163-173, 2018.

ROQUE, Tatiana. **História da matemática: uma visão crítica, desfazendo mitos e lendas** / Tatiana Roque. - Rio de Janeiro: Zahar, 2012.

SANTOS, Claudimar Abadio dos. **A História da Matemática como ferramenta no processo de ensino-aprendizagem de Matemática**. Dissertação de mestrado. São Paulo: PUC-SP, 2007.

SANTOS, Luciane Mulazani dos. **Metodologia do Ensino de Matemática e Física: Tópicos de História da Física e da Matemática.** Curitiba: Ibpex, 2009.

SESSA, C.. **Iniciação ao Estudo da Álgebra: origens e perspectivas** / Carmen Sessa; Tradução Damian Kraus. - São Paulo: Edições SM, 2009.

SILVA, Alessandra Pereira da; FERREIRA, Ana Cristina. **Matemática na Arte: utilizando o potencial pedagógico da História da Matemática no ensino de geometria para alunos da escola básica**. In: XV Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática. Anais do XV Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática. Campina Grande: EBRAPEM, 2011. p. 1-11.

SISTO, Fermino Fernandes. **Dificuldades de aprendizagem no contexto Psicopedagógico.** Petrópolis- RJ, Vozes, 2001.

SOUZA, Tamara Miranda; NASSER, Lilian. Formação de professores em matemática para os anos iniciais: a experiência do PINAC no RJ. **Revista Paranaense de Educação Matemática**, v. 6, n. 10, 2017.

VECHIA, A.; LORENZ, K. M. **Programa de Ensino da Escola Secundária Brasileira: 1850-1951**. Curitiba: Ed. do Autor, 1998.

VELHO, E. M. H., & LARA, I. C. M. O saber matemático na vida cotidiana: um enfoque etnomatemático. **ALEXANDRIA Revista de Educação em Ciência e Tecnologia.**4(2), 3-30, 2011.

VIANNA, Carlos Roberto. **Matemática e História: algumas relações e implicações pedagógicas.** Dissertação (Mestrado em Educação). São Paulo: Universidade de São Paulo, 1995.