



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
INSTITUTO DE MATEMÁTICA
CURSO MATEMÁTICA LICENCIATURA**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

**HISTÓRIA DA MATEMÁTICA EM LIVROS DIDÁTICOS DO 6º ANO DO
ENSINO FUNDAMENTAL APROVADOS NO PNLD 2020: UMA
ANÁLISE EM RELAÇÃO AO CONTEÚDO NÚMEROS NATURAIS**

Bárbara Mayara de Lima Fernandes

**Maceió
2022**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
INSTITUTO DE MATEMÁTICA
CURSO MATEMÁTICA LICENCIATURA**

Bárbara Mayara de Lima Fernandes

**HISTÓRIA DA MATEMÁTICA EM LIVROS DIDÁTICOS DO 6º ANO DO
ENSINO FUNDAMENTAL APROVADOS NO PNLD 2020: UMA
ANÁLISE EM RELAÇÃO AO CONTEÚDO NÚMEROS NATURAIS**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à banca examinadora do curso Licenciatura plena em Matemática da Universidade Federal de Alagoas, como requisito parcial para obtenção do grau de Licenciada em Matemática.

Orientadora: Profa. Dra. Viviane de Oliveira Santos.

**Maceió
2022**

Catálogo na Fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca Central
Divisão de Tratamento Técnico

Bibliotecário: Marcelino de Carvalho Freitas Neto – CRB-4 – 1767

F363h Fernandes, Bárbara Mayara de Lima.
 História da matemática em livros didáticos do 6º ano do ensino
 fundamental aprovados no PNL D 2020 : uma análise em relação ao conteúdo
 números naturais / Bárbara Mayara de Lima Fernandes. - 2022.
 49 f. : il.

 Orientadora: Viviane de Oliveira Santos.
 Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso em Matemática :
 Licenciatura) – Universidade Federal de Alagoas. Instituto de Matemática.
 Maceió, 2022.

 Bibliografia: f. 47-49.

 1. Matemática - História. 2. Livros didáticos. 3. Números naturais. 4.
 Aprendizagem significativa. I. Título.

CDU: 511.11

Folha de Avaliação

BÁRBARA MAYARA DE LIMA FERNANDES

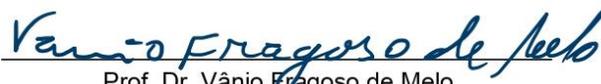
HISTÓRIA DA MATEMÁTICA EM LIVROS DIDÁTICOS DO 6º ANO DO ENSINO
FUNDAMENTAL APROVADOS NO PNLD 2020: UMA ANÁLISE EM RELAÇÃO AO
CONTEÚDO NÚMEROS NATURAIS

Trabalho de conclusão de curso apresentado à banca examinadora do curso Licenciatura plena em Matemática da Universidade Federal de Alagoas, como requisito parcial para obtenção do grau de Licenciada em Matemática.

Banca examinadora:



Profa. Dra. Viviane de Oliveira Santos (Orientadora)
Universidade Federal de Alagoas



Prof. Dr. Vânio Fragoso de Melo
Universidade Federal de Alagoas



Profa. Dra. Elisa Fonseca Sena e Silva
Universidade Federal de Alagoas

RESUMO

Os livros didáticos são um importante veículo para a universalização do conhecimento e a principal referência de estudantes e professores. Este trabalho descreve a presença da História da Matemática em livros didáticos destinados ao 6º ano do Ensino Fundamental aprovados no PNLD 2020 no conteúdo Números Naturais. Assim, com o objetivo de analisar os livros didáticos de Matemática, foram utilizados como base do trabalho os estudos propostos por Vianna (1995) a respeito da inserção da História da Matemática nos livros. O presente trabalho traz um relato dos dados coletados num estudo preliminar envolvendo quatro livros didáticos. Com a categorização proposta pelo autor, observamos que a presença da História da Matemática (HM) nos livros pode ser utilizada para enriquecer o estudo do conteúdo e pode ser mais frequente para propiciar uma aprendizagem mais significativa.

Palavras-chave: História da Matemática. Livros didáticos. Números Naturais. Aprendizagem significativa.

ABSTRACT

Textbooks are an important vehicle for the universalization of knowledge and the main reference for students and teachers. This work describes the presence of the History of Mathematics in textbooks for the 6th year of Elementary School approved in the PNLD 2020 in the Natural Numbers content. Thus, with the objective of analyzing the Mathematics textbooks, the studies proposed by Vianna (1995) regarding the insertion of the History of Mathematics in the books were used as a basis for the work. The present work presents an account of the data collected in a preliminary study involving four textbooks. With the categorization proposed by the author, we observed that the presence of History of Mathematics (HM) in books can be used to enrich the study of the content, but that they can be more frequent to provide a more meaningful learning.

Keywords: History of Mathematics. Didactic books. Natural Numbers. Meaningful learning.

SUMÁRIO

LISTA DE ILUSTRAÇÕES.....	08
LISTA DE TABELAS.....	09
LISTA DE ABREVIações/SIGLAS.....	10
1. INTRODUÇÃO.....	11
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	16
2.1 As dificuldades dos estudantes na aprendizagem da Matemática.....	16
2.2 O uso da História da Matemática no ensino da Matemática.....	18
3. OS LIVROS DIDÁTICOS E A HISTÓRIA DA MATEMÁTICA.....	24
3.1 1º Livro didático - Pataro e Balestri: Matemática essencial.....	27
3.2 2º Livro didático – Sampaio: Trilhas da Matemática.....	31
3.3 3º Livro didático – Dante: Teláris.....	34
3.4 4º Livro didático – Oliveira e Fugita: Geração Alpha.....	40
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	45
6. REFERÊNCIAS.....	47

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Sistema Braille.....	28
Figura 2 – A necessidade dos números.....	28
Figura 3 – O zero.....	29
Figura 4 – Sistema romano I.....	30
Figura 5 – Sistema egípcio I.....	30
Figura 6 – Sistema decimal I.....	31
Figura 7 – Um pouco sobre o zero.....	32
Figura 8 – Sistema egípcio II.....	33
Figura 9 – Sistema romano II.....	33
Figura 10 – Sistema Indo-arábico I.....	34
Figura 11 – Um pouco de História.....	35
Figura 12 – Povos primitivos	36
Figura 13 – Tribos aborígenes.....	37
Figura 14 – Palma da mão.....	37
Figura 15 – Al-Khowarizmi.....	37
Figura 16 – Princípio da posição.....	37
Figura 17 – Sistema egípcio III.....	38
Figura 18 – Sistema romano III.....	39
Figura 19 – Sistema decimal II.....	39
Figura 20 – A origem dos números.....	41
Figura 21 – Informação.....	41
Figura 22 – Matemática tem História.....	42
Figura 23 – Sistema egípcio IV.....	43
Figura 24 – Sistema romano IV.....	43
Figura 25 – Sistema Indo-arábico II.....	44

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Relação do número de passagens relacionadas a HM de acordo com cada categoria sugerida por Vianna (1995) – 1º livro.....	27
Tabela 2 – Relação do número de passagens relacionadas a HM de acordo com cada categoria sugerida por Vianna (1995) – 2º livro.....	31
Tabela 3 – Relação do número de passagens relacionadas a HM de acordo com cada categoria sugerida por Vianna (1995) – 3º livro.....	35
Tabela 4 – Relação do número de passagens relacionadas a HM de acordo com cada categoria sugerida por Vianna (1995) – 4º livro.....	40

LISTA DE ABREVIATURAS/SIGLAS

HM – História da Matemática

PNLD – Programa Nacional do Livro Didático

PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais

1. INTRODUÇÃO

A História da Matemática pode favorecer o processo de ensino e aprendizagem da Matemática, tendo um forte potencial no processo de compreensão dos conteúdos, visto que apresenta a Matemática como uma ciência que também é fruto das necessidades humanas ao longo dos anos, em seus respectivos contextos sociais, culturais e políticos.

É notório que o uso de metodologias não tradicionais no ensino da Matemática se faz necessário. De acordo com o pensamento de D'Ambrosio (2012, p. 05):

A maior parte dos programas consiste de coisas acabadas, mortas e absolutamente fora do contexto moderno. Torna-se cada vez mais difícil motivar alunos para uma ciência cristalizada. Não é sem razão que a história vem aparecendo como um elemento motivador de grande importância.

Dessa forma, fazer uso da História da Matemática como um fator motivador e situar o contexto em que vivia a sociedade quando determinado conteúdo foi pensado, é mostrar para os estudantes que a Matemática está em constante desenvolvimento, que não surgiu do nada. É relevante pesquisar mais a fundo sobre o uso da História da Matemática e seu potencial no processo de ensino e aprendizagem, pois, infelizmente ainda é pouco explorada. Conforme os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN):

A História da Matemática pode oferecer uma importante contribuição ao processo de ensino e aprendizagem dessa área do conhecimento. Ao revelar a Matemática como uma criação humana, ao mostrar necessidades e preocupações de diferentes culturas, em diferentes momentos históricos, ao estabelecer comparações entre os conceitos e processos matemáticos do passado e do presente, o professor cria condições para que o aluno desenvolva atitudes e valores mais favoráveis diante desse conhecimento. Além disso, conceitos abordados em conexão com sua história constituem veículos de informação cultural, sociológica e antropológica de grande valor formativo. A História da Matemática é, nesse sentido, um instrumento de resgate da própria identidade cultural. (BRASIL, 1998, p. 42).

A escola tradicional, que representa o modelo tradicional de ensino, no qual o professor é visto como único detentor de conhecimento, surgiu a partir do advento dos sistemas nacionais de ensino, que datam do século passado, mas que só atingiram maior força e abrangência nas últimas décadas do século XX. Com o início de uma política estritamente educacional, foi possível a implantação de redes públicas de ensino na Europa e América do Norte (PATTO, 1990).

Assim sendo, a educação escolar teria a função de auxiliar na construção e solidificação de uma sociedade democrática. Segundo Saviani:

O direito de todos a educação decorria do tipo de sociedade correspondente aos interesses da nova classe que se consolidara no poder: a burguesia... para superar a situação de opressão, própria do “Antigo Regime”, e ascender a um tipo de sociedade fundada no contrato social celebrado “livremente” entre os indivíduos, era necessário vencer a barreira da ignorância... A escola é erigida, pois, no grande instrumento para converter súditos em cidadãos. (SAVIANI, 1991. p. 18)

Esse modelo de ensino ainda, em suas características principais, permanece atualmente, em especial aqui analisado, no ensino da Matemática. De acordo com o mesmo autor anteriormente citado:

Como as iniciativas cabiam ao professor, o essencial era contar com um professor razoavelmente bem preparado. Assim, as escolas eram organizadas em forma de classes, cada uma contando com um professor que expunha as lições que os alunos seguiam atentamente e aplicava os exercícios que os alunos deveriam realizar disciplinadamente. (SAVIANI, 1991. p.18)

Atualmente se reconhece que o estudante vive em um meio social específico e com isso já possui determinados conhecimentos prévios que devem ser levados em consideração no processo de ensino. O professor não é mais visto aqui como o único detentor de conhecimento, mas sim como um mediador, e o estudante como um protagonista do seu próprio processo de aprendizagem.

No entanto, essas mudanças nesse método de ensino não aconteceram, ou não acontecem de forma rápida, é um processo que requer muita pesquisa. O uso de metodologias não tradicionais é objeto de estudo de diversos autores, que buscam e apresentam maneiras de transmitir o conhecimento sem impor tudo como verdades absolutas e inquestionáveis.

Nesse sentido, reconhecer que a geração de estudantes atual não enxerga a escola e as aulas tradicionais como algo estimulante é o ponto de partida para encontrar outras soluções para o processo de ensino nas aulas de Matemática. Para tanto, é feito o uso de metodologias diferenciadas de ensino.

Algumas dessas metodologias, para o ensino da Matemática, são o uso de material dourado, jogos digitais, resolução de problemas, e o uso da História da Matemática como promotora de recursos para a aprendizagem. Existem diversas metodologias de ensino que possuem potencial transformador enorme e que, portanto,

devem ser sempre estudadas e melhoradas ao longo do tempo e de acordo com as necessidades.

Com enfoque no uso da História da Matemática como produtora de recursos para as aulas de Matemática, entende-se que inserir a parte histórica dessa ciência ao abordar os conteúdos curriculares é de fundamental importância para o despertar da curiosidade dos estudantes, bem como situar os conteúdos historicamente, apresentando o período em que tal conhecimento foi descoberto e inicialmente utilizado.

Confirmando esse argumento, Miguel e Amorim (2004) constatam que:

Temos presenciado nos últimos anos uma ampliação da presença do discurso histórico em produções brasileiras destinadas à Matemática escolar, dentre as quais se encontram os livros didáticos, os livros paradidáticos e as propostas elaboradas por professores individualmente, por grupos de professores, por escolas ou por órgãos governamentais responsáveis pela elaboração de diretrizes para os ensinos fundamental, médio e superior. [...] A apresentação de tópicos da HM em sala de aula tem sido defendida por um número expressivo de matemáticos, historiadores da Matemática e investigadores em Educação Matemática, de diferentes épocas. (MIGUEL; MIORIM, 2004, pp. 15 -16).

Utilizar a História da Matemática para ensinar conteúdos matemáticos é não renunciar a parte do conhecimento que muitas vezes fica esquecido, pois muitos professores não utilizam essa parte do conhecimento em suas aulas, ou utilizam apenas um dado a nível de curiosidade.

Michalowicz (2000) descreve a existência de pessoas ligadas à Educação Matemática preocupadas com a inclusão da disciplina “História da Matemática” nos currículos, principalmente das Universidades. Esta autora cita que mesmo tendo alguns interessados no assunto, tem sido mínimo o empenho da comunidade Matemática em introduzir a História da Matemática (HM) como um complemento de educação. Ainda segundo a mesma autora, os educadores que trabalham com a inserção da HM na educação, geralmente não são capacitados para isso.

Vianna (1995) em seu trabalho, caracteriza a presença da História da Matemática nos livros didáticos em 4 categorias: motivação, informação, estratégia didática e parte integrante do desenvolvimento do conteúdo. O autor esclarece o que cada uma dessas categorias significa e neste trabalho buscamos realizar uma análise de livros didáticos com fundamentação teórica nos trabalhos de Vianna (1995). Desta forma, tentamos responder ao seguinte questionamento: como se apresenta a História da Matemática nos livros didáticos do 6º ano do Ensino Fundamental no conteúdo de Números Naturais?

Portanto, este trabalho tem como principal objetivo analisar os livros didáticos de Matemática do 6º ano do Ensino Fundamental quanto ao uso da História da Matemática como promotora de recurso que propicia uma aprendizagem mais significativa sobre o conteúdo Números Naturais.

Com o propósito de atingir os objetivos do trabalho, buscaremos desenvolvê-lo sob a perspectiva da pesquisa qualitativa com estudo de caso. Sendo assim, os procedimentos metodológicos utilizados para a efetivação do trabalho serão levantamento bibliográfico e análise de livros didáticos.

Segundo Godoy (1995), a pesquisa qualitativa é uma das várias possibilidades que temos de estudar fenômenos que envolvem os seres humanos e suas relações sociais que são estabelecidas nos diversos ambientes em que convivem. Para ele, nesse tipo de pesquisa, um fenômeno pode ser melhor compreendido quando o pesquisador o observa no ambiente a que faz parte, e não extraído e estudado a parte. Dessa forma, o pesquisador vai ao contexto ao qual o fenômeno em estudo está sendo estudado e “captura” as informações necessárias.

Godoy (1995, p. 62) ressalta a diversidade existente entre os trabalhos qualitativos e enumera um conjunto de características essenciais capazes de identificar uma pesquisa desse tipo, sendo elas:

- (1) o ambiente natural como fonte direta de dados e o pesquisador como instrumento fundamental;
- (2) o caráter descritivo;
- (3) o significado que as pessoas dão às coisas e à sua vida como preocupação do investigador;
- (4) enfoque indutivo.

Godoy (1995) aponta a existência de, pelo menos, três diferentes possibilidades oferecidas pela abordagem qualitativa: a pesquisa documental, o estudo de caso e a etnografia. A pesquisa documental consiste na análise de documentos sob uma nova perspectiva, esse tipo de pesquisa é útil quando não se tem acesso físico as pessoas estudadas. O objeto do estudo de caso, por seu turno, é a análise profunda de uma unidade de estudo. No entender de Godoy (1995) visa ao exame detalhado de um ambiente, de um sujeito ou de uma situação em particular. Já a pesquisa por etnografia consiste no caso em que o pesquisador fixa residência em uma comunidade, e partir daí desenvolve técnicas de coletas de dados.

Para desenvolver essa pesquisa, faremos além do uso da pesquisa qualitativa, um levantamento bibliográfico, que consiste em realizar um estudo de trabalhos realizados sobre o tema, ou com características pertinentes ao estudo do tema, tais como teses, artigos científicos, e outros além da análise dos livros didáticos da Matemática do 6º ano do Ensino Fundamental sobre o conteúdo dos Números Naturais que preservam o conhecimento acerca da História da Matemática.

No primeiro momento realizamos um levantamento bibliográfico acerca das dificuldades dos estudantes para a aprendizagem da Matemática, que será útil para a análise dos livros didáticos. No segundo momento fizemos um levantamento bibliográfico acerca das potencialidades do uso da História da Matemática nas aulas de Matemática. No terceiro momento realizamos a pesquisa sobre a análise de livros didáticos, com foco nos trabalhos de Vianna (1995). No quarto momento realizamos a análise de quatro livros didáticos aprovados no Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD) 2020 utilizando a metodologia de Vianna (1995).

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Dificuldades dos estudantes na aprendizagem da Matemática

Dificuldades na compreensão de conteúdos matemáticos, inclusive no cálculo matemático dos estudantes é algo que merece atenção. Quais seriam os motivos dessas dificuldades, dessa falta de compreensão, e erros? Para responder esses questionamentos, podemos observar que as causas podem ser diversas e podem surgir de diferentes fatores. Fonseca (1995, p. 16) afirma que são vários os motivos relacionados com as dificuldades de aprender essa matéria, dentre eles: “[...] ausência de fundamentos matemáticos, falta de aptidão, problemas emocionais, ensino inadequado, inteligência geral, capacidades especiais, facilitação verbal e/ou variáveis psiconeurológicas”.

Por outro lado, para Rivière (1995, p. 145), uma das causas que tornam a Matemática difícil para um número tão grande de estudantes pode consistir no fato de que ela “[...] implica um alto grau de integração de habilidades cognitivas que não são específicas da matemática, mas intervêm em sua aprendizagem”. Ainda nesse sentido, segundo Brasil (1998, p. 41) espera-se que o estudante “elabore um ou vários procedimentos de resolução (como realizar simulações, fazer tentativas, formular hipóteses); compare seus resultados com os de outros estudantes; valide seus procedimentos”.

Ainda segundo Rivière (1995, p. 145), essa necessidade de vários procedimentos muitas vezes é transmitida para os estudantes numa linguagem não acessível para eles. Por não compreenderem e muitas vezes não conseguirem realizar essa sistematização de ideias e procedimentos, os estudantes acabam se sentindo incapazes de compreender com eficiência o conteúdo e cálculo em questão.

Teixeira (2006) aponta que a análise do erro é um fator importante de ser observado, isso pode ajudar a compreender essa dificuldade apresentada por parte de muitos estudantes. É nesse sentido que Cury (1994) diz que o erro não é somente efeito da ignorância, da incerteza e do acaso, os erros são esperados e ajudam a detectar maneiras de como o estudante pensa.

Os erros cometidos pelos alunos são considerados estágios necessários à exploração de problemas e podem ser utilizados, pelo professor ou pelos próprios

alunos, para novas descobertas e para discussão dos conceitos envolvidos em um determinado problema matemático. (CURY, 1994, p. 132).

Para Moraes (2013), o erro é um conhecimento e através dele o professor pode entender ou buscar entender o que o estudante sabe e o que não sabe. Quais dos conhecimentos ele assimilou e de que forma isso se deu. É importante no estudo do erro lembrar que errar muitas vezes não significa que o estudante não detém aquele conhecimento, assim como acertar não significa que ele o detém.

Sendo assim, conforme o pensamento de Cury (1994), o erro tem forte potencial no processo de aprendizagem, isso quando apresenta caráter devolutivo, é mostrado para o estudante onde ele errou e ele justifica aquele erro, compreendendo e discutindo suas possíveis causas. Portanto, ignorar o erro e admiti-lo como ignorância do estudante não faz parte do papel de um professor que se preocupa com a aprendizagem do seu estudante.

Ribeiro (2009, p. 07) fala sobre a importância de se trabalhar em grupos nas aulas de Matemática, para que os estudantes conversem sobre o conteúdo, exponham suas ideias e realizem a argumentação. Para esse autor, o trabalho em grupo pode propiciar uma aprendizagem mais significativa, pois, entre si, os estudantes podem debater e aprender uns com os outros.

Segundo Vigotsky (1998, p. 16), “o aprendizado desperta vários processos internos de desenvolvimento, que são capazes de operar somente quando a criança interage com pessoas em seu ambiente e quando em cooperação com seus companheiros”.

Quando falamos em trabalhar em grupo, também falamos de o desenvolvimento do indivíduo como ser social. Piaget (1964, p. 10), aponta como principais fatores para o desenvolvimento, os seguintes quatro:

Primeiro de todos, maturação (...), segundo, o papel da experiência, dos efeitos do ambiente físico nas estruturas da inteligência; terceiro, transmissão social, no sentido amplo (transmissão linguística ou educacional, etc.); e quarto, um fator que muitas vezes é negligenciado mas que parece ser fundamental e mesmo o principal fator. Eu chamo-lhe equilíbrio ou se preferirem auto-regulação. (...) O terceiro fator é fundamental. Eu não nego o papel de nenhum destes fatores. Cada um deles é uma parte.

A aprendizagem é vista como um processo dinâmico de internalização de comportamentos sociais partilhados. Segundo Dees (1990), quando os estudantes

trabalham juntos com o mesmo objetivo de aprendizagem e produzem um produto ou solução final comum, estão a aprender cooperativamente.

Dessa forma, o trabalho em grupo, a comunicação entre os estudantes e até a discussão entre eles sobre os erros cometidos em suas resoluções possibilita uma aprendizagem mais significativa, na qual os estudantes além de realizarem a atividade em questão conseguem entender os pontos que não assimilaram bem do conteúdo junto ao professor e aos colegas. Com isso, o professor, ao trabalhar com o erro dos estudantes, também consegue realizar uma avaliação sobre a real aprendizagem dos conteúdos estudados.

Agora vamos analisar o uso da História da Matemática como promotora de recursos que propiciam qualidade no processo de ensino e aprendizagem da Matemática para o Ensino Fundamental.

2.2. O uso da História da Matemática no ensino da Matemática

Diversos episódios da História da Matemática mostram que a interação do homem com o meio em que vive possibilitou a criação de conhecimentos matemáticos que permitissem sua sobrevivência. Assim sendo, essa área do saber mostra que “[...] é importante olhar para o passado para estudar matemática, pois perceber as evoluções das ideias matemáticas observando somente o estado atual dessa ciência não nos dá toda a dimensão das mudanças” (SANTOS, 2009, p.19).

Nesse sentido, compreender como se dá a construção do conhecimento matemático nas distintas culturas e épocas estrutura o conhecimento do papel do homem no desenvolvimento da Matemática. Ao fazer esse resgate histórico na Educação Básica, “a História da Matemática vem se consolidando como um importante recurso metodológico no processo de ensino e aprendizagem desse conhecimento” (PACHÊCO; SILVA; PACHÊCO, 2018, p.109).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN (BRASIL, 1997, p. 34) apresentam que essa abordagem “pode esclarecer ideias matemáticas que estão sendo construídas pelo estudante, especialmente para dar respostas a alguns ‘porquês’ e, desse modo, contribuir para a constituição de um olhar mais crítico sobre os objetos de conhecimento”.

Diversas pesquisas destacam vários benefícios didáticos/pedagógicos no processo de ensino e aprendizagem de Matemática derivados dessa relação. Dentre elas, temos: a percepção das “necessidades práticas, sociais, econômicas e físicas que servem de estímulo ao desenvolvimento das ideias matemáticas” (MIGUEL; MIORIM, 2011, p. 53); a utilização de problemas históricos para “reinventar o ambiente ‘problemático’ no qual os conceitos foram criados” (ROQUE, 2012, p. 32) e a potencialidade da história para promover meta-reflexões sobre a Matemática e para promover uma visão mais problematizada da Matemática (BERNARDES, 2019).

O crescente avanço da Matemática não diminuiu as dificuldades enfrentadas pelos estudantes na compreensão de muitos conteúdos estudados na Educação Básica na disciplina de Matemática. Muito disso se deve a linguagem utilizada na transposição do conhecimento dos professores para os estudantes e a falta de metodologias diferenciadas que atraiam os estudantes para o interesse na aprendizagem.

Teixeira (2004, p. 17) destaca algumas características que podem ser responsáveis por essas dificuldades, dentre elas:

1) a aprendizagem de conceitos matemáticos é de natureza lógico-matemática e não empírica; 2) os conceitos matemáticos se baseiam na capacidade geral da inteligência humana de fazer relações de natureza necessária e não contingente; 3) os conceitos matemáticos se formam por dedução e não por indução; 4) os conhecimentos matemáticos são abstratos, referindo-se a regularidades distantes do diretamente observável; 5) a generalização de regras, categorias ou estratégias demanda conhecer condições para sua aplicação; 6) os conceitos são expressos em uma linguagem específica. Ainda podem estar envolvidos o próprio ensino da Matemática e as características dos processos cognitivos dos alunos.

Conforme D’Ambrosio (1989), com o passar dos anos, as salas de aula têm ficado cada vez menos interessantes para os jovens, pois o mundo está em crescente desenvolvimento, enquanto a Educação mantém métodos tradicionais de ensino que não acompanham mais a sociedade, os jovens possuem em suas mãos aparelhos eletrônicos que os possibilitam ter acesso a todo conhecimento disponível na rede de internet.

A escola precisa abandonar algumas práticas educacionais que estão descritas no método tradicional de ensino, no qual o professor é visto como o único detentor de conhecimento, e buscar metodologias de ensino que introduzam o estudante no próprio processo de aprendizagem. A História da Matemática é parte do conhecimento matemático que propicia recursos que promovem uma aprendizagem mais significativa.

Segundo Fasanelli (2000), muitos autores consideram importante a utilização da História da Matemática como recurso para aprendizagem. A forma como a HM pode ser apresentada, pode apurar o interesse dos estudantes na disciplina de Matemática. A criação de um contexto para introduzir conceitos matemáticos pode estimular estudantes a pensar, algo que vai totalmente contra o princípio do modelo tradicional de ensino.

Mendes (2001) afirma que o conhecimento provém de grupos sociais e culturais de pessoas que se desenvolvem intelectualmente de acordo com suas necessidades de sobrevivência. Para Valdés (2002, p. 10):

Se estabelecermos um laço entre o aluno, a época e o personagem relacionado com os conceitos estudados, se conhecerem as motivações e dúvidas que tiveram os sábios da época, então ele poderá compreender como foi descoberto e justificado um problema, um corpo de conceitos, etc..

Fazer o estudo de conteúdos matemáticos isoladamente, sem contextualização e interdisciplinaridade não promove uma formação efetiva do estudante. Segundo Cavalcante (2002, p. 84), “a matemática traz grandes contribuições para o desenvolvimento do aluno, pois ela tem relações estreitas com diversas áreas do conhecimento e da atividade humana”.

Realizar, portanto, o estudo da Matemática com o uso de sua história, torna a disciplina mais real, vista como uma ciência fruto das necessidades humanas e que passa por constantes transformações. Isso dá uma valorização e aprimoramento do conteúdo matemático estudado. Segundo Groenwald (2004, p. 47):

O enfoque histórico é uma proposta metodológica que permite ao aluno descobrir a gênese dos conceitos e métodos que aprenderá em aula. Em outras palavras este enfoque permitirá ao aluno fazer relação das idéias matemáticas desenvolvidas em sala de aula com suas origens. O conhecimento da história da matemática proporciona uma visão dinâmica da evolução dessa disciplina, buscando as idéias originais em toda sua essência.

Portanto, levar a História da Matemática para a sala de aula dá suporte para diversos conteúdos matemáticos, tais como operações algébricas e outros conteúdos. Conforme Farago (2003, p. 17):

A história da matemática constitui um dos capítulos mais interessantes do conhecimento. Permite compreender a origem das idéias que deram forma à nossa cultura e observar também os aspectos humanos do seu desenvolvimento: enxergar os homens que criaram essas idéias e estudar as circunstâncias em que elas se desenvolveram. Assim, esta história é um valioso instrumento para o ensino aprendido da própria matemática. Podemos entender porque cada conceito foi introduzido nesta ciência e porque, no fundo, ele sempre era algo natural no seu momento.

Segundo Ozámis (1993, p. 23), a História da Matemática, no sentido de utilização como recurso didático busca atingir determinados objetivos, são eles:

- Mostrar que o processo do descobrimento matemático é algo vivo e em desenvolvimento;
- Aceitar o significado dos objetos matemáticos em seu triplo significado: institucional, pessoal e temporal;
- Estabelecer distinções entre uma prova, uma argumentação e uma demonstração dos conceitos matemáticos, bem como saber dosá-las de maneira equilibrada no currículo escolar;
- Destacar a importância da aplicação de “provas” para os alunos, porém provas que contribuam ao conhecimento e não somente para testar “decobras”.

Klein *apud* Tahan (1984, p. 11) afirma que: “O professor que ensina a Matemática desligada de sua parte histórica, comete verdadeiro atentado contra a ciência e contra a cultura em geral”. É nesse sentido que se fala sobre utilizar a história que está por trás da Matemática, inserir no estudante esse conhecimento que muitas vezes fica perdido, por não ser utilizado nas aulas, e instigar ao conhecimento.

Uma forma de inserção da História da Matemática nas aulas de Matemática, manifestada nos Parâmetros Nacionais Curriculares (BRASIL, 1998) é o uso de problemas históricos:

A própria HM mostra que ela foi construída como resposta a perguntas provenientes de diferentes origens e contextos, motivadas por problemas de ordem prática (divisão de terras, cálculo de créditos), por problemas vinculados a outras ciências (Física, Astronomia), bem como por problemas relacionados a investigações internas à própria Matemática (BRASIL, 1998, p. 40).

Um dos argumentos para o desinteresse dos estudantes em estudar Matemática repousa sobre a falta de significado histórico da maioria das abordagens em sala de aula (PRADO, 1990). Para os PCN, o uso da História da Matemática é um resgate cultural da própria identidade:

[...] verificar o alto nível de abstração matemática de algumas culturas antigas, o aluno poderá compreender que o avanço tecnológico de hoje não seria possível sem a herança cultural de gerações passadas. Desse modo, será possível entender as razões que levam alguns povos a respeitar e conviver com práticas antigas de calcular, como o uso do ábaco, ao lado dos computadores de última geração (BRASIL, 1998, p. 43).

Para D’Ambrosio (1999, p. 97), não é possível estudar ciências que se fundam na cultura sem falar sobre a história que está envolvida nessa ciência e nesses conteúdos: “Desvincular a Matemática das outras atividades humanas é um dos maiores erros que se pratica particularmente na Educação Matemática”. Ele propõe que se recupere essa

atitude de falar sobre as bases históricas envolvidas nas ciências para que essa cultura não se perca. Ainda segundo D'Ambrosio (1999, p. 97):

As ideias matemáticas comparecem em toda a evolução da humanidade, definindo estratégias de ação para lidar com o ambiente, criando e desenhando instrumentos para esse fim, e buscando explicações sobre os fatos e fenômenos da natureza e para a própria existência. Em todos os momentos da história e em todas as civilizações, as ideias matemáticas estão presentes em todas as formas de fazer e de saber.

Nesse sentido, utilizar a História da Matemática nas aulas de Matemática é resgatar valores culturais e científicos da Matemática, criando um ambiente escolar, preocupado em contextualizar e situar o conhecimento, que está também previsto nos PCN (BRASIL, 1998) que dizem sobre isso:

Ao revelar a Matemática como uma criação humana, ao mostrar necessidades e preocupações de diferentes culturas, em diferentes momentos históricos, ao estabelecer comparações entre os conceitos e processos matemáticos do passado e do presente, o professor tem a possibilidade de desenvolver atitudes e valores mais favoráveis do aluno frente ao conhecimento matemático. Além disso, conceitos abordados em conexão com sua história constituem-se em veículos de informação cultural, sociológica e antropológica de grande valor formativo. A História da Matemática é, nesse sentido, um instrumento de resgate da própria identidade cultural. (BRASIL, 1998, p. 34)

Oliveira, Alves e Neves (2008) concordam com as ideias até então expostas, definindo principalmente o ponto de que o uso da História da Matemática tem papel motivador e incentivador para os estudantes. No entanto, é necessário salientar que fazer uso desse recurso metodológico não é uma simples tarefa. Exige muito estudo, pesquisa e dedicação, além de um conhecimento de como realizar a inserção nas aulas de Matemática.

É preciso entender que sair da forma tradicional de ensino é uma ruptura daquilo que vem sendo feito há muitos anos, é mudar a rota na busca de se atingir um objetivo comum: a compreensão efetiva e de qualidade por parte dos estudantes nos conteúdos ensinados na ciência. Entende-se que não é uma tarefa fácil, todavia, utilizar recursos que motivam os estudantes é muito importante para o processo de aprendizagem. Segundo Moran:

As mudanças na educação dependem também dos alunos. Alunos curiosos e motivados facilitam enormemente o processo, estimulam as melhores qualidades do professor, tornam-se interlocutores lúcidos e parceiros de caminhada do professor-educador. Alunos motivados aprendem e ensinam, avançam mais, ajudam o professor a ajudá-los melhor. Alunos que provêm de famílias abertas, que apoiam as mudanças, que estimulam afetivamente os filhos, que desenvolvem ambientes culturalmente ricos, aprendem mais rapidamente,

crecem mais confiantes e se tornam pessoas mais produtivas (MORAN, 2000, p.17-18).

Visto isso, é necessário e satisfatório poder enxergar o interesse dos estudantes na matéria, algo que raramente acontece quando apenas é usado em sala de aula o quadro e o livro didático, ou seja, a metodologia tradicional de ensino, baseada no professor como o único detentor de conhecimento. Para Valente (1999), precisamos entender que estes recursos didáticos também são importantes, no entanto, não são os únicos. Existem diversos recursos metodológicos com forte potencial para o processo de ensino que visam melhoria na qualidade educacional do sistema.

São inúmeros os problemas que decorrem da questão: evasão escolar; pavor diante da disciplina; medo e aversão à escola, dentre outros. Em larga medida, o problema pode estar atrelado a uma metodologia amplamente adotada nas escolas para o ensino em geral e especificamente para o da Matemática (VALENTE, 1999, p. 78).

A História da Matemática oferece recursos que podem promover uma aprendizagem mais significativa, sendo muito rica, cheia de possibilidades e que pode ser usada com auxílio de diversas metodologias e ferramentas, tais como jogos, vídeos, resolução de problemas e afins. Utilizá-la nas aulas de Matemática tem forte potencial para a aprendizagem significativa, relacionando conceitos matemáticos e dados históricos.

3. OS LIVROS DIDÁTICOS E A HISTÓRIA DA MATEMÁTICA

O livro didático é um importante recurso didático-pedagógico utilizado pelo professor, e possui grande utilização em todo o país devido ao alcance do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD). O PNLD avalia, compra e distribui para as escolas públicas, livros didáticos para todos os anos do Ensino Fundamental e Médio, dessa forma, muitos estudantes possuem acesso a conhecimentos da HM apresentada nos livros didáticos.

No contexto da Educação Básica, a abordagem da História da Matemática está explorada com ênfase em livros didáticos de Matemática. Para Pereira (2016), a presença dos aspectos históricos nos livros didáticos está justificada por duas perspectivas: a primeira, quando o autor deseja situar os usuários a entenderem como ocorreu o surgimento daquele conceito, e a segunda, por ser uma exigência do PNLD. Nessa perspectiva, “a História da Matemática também tem se transformado em assunto específico, um item a mais a ser incorporado ao rol de conteúdos, que muitas vezes não passa da apresentação de fatos ou biografias de matemáticos famosos” (BRASIL, 1997, p.23).

Essa realidade exposta nos PCN (BRASIL,1997) é encontrada nos estudos de Lopes e Alves (2013) e Pachêco, Silva e Pachêco (2018). Apesar da História da Matemática ser um elemento promotor de auxílio para que o professor possa se apoiar para o processo de ensino e promover a aprendizagem de estudantes, os resultados da pesquisa de Lopes e Alves (2013) mostram que essa temática, quando proposta, é apresentada de maneira superficial, sem um aprofundamento com o conteúdo, ou seja, “em nenhum capítulo são utilizados como fundamento do conteúdo ou como motivo de se estudar tal saber” (p.12). Outro resultado destacado por Lopes e Alves (2013, p.12) é que a “distribuição das notas históricas no livro didático encontram-se sempre destacadas, como leitura complementar, faltando articulação com o conteúdo em pauta”.

Outro importante autor que se preocupa em pesquisar sobre a presença da História da Matemática nos livros didáticos da Educação Básica é Vianna (1995), que em seu trabalho, mostra as categorias que utilizou para classificar as inserções de História da Matemática nos Livros Didáticos: Motivação, Informação, Estratégia Didática e o Uso

Imbricado (ou parte integrante do desenvolvimento do conteúdo). Será feita uma breve explicação do que cada uma dessas categorias significa para o autor.

HISTÓRIA DA MATEMÁTICA COMO MOTIVAÇÃO:

Nessa categoria, conforme o pensamento de Vianna (1995) a História da Matemática aparece na forma de uma anedota, lenda ou um breve texto introdutório em alguns capítulos do livro. O autor considerou como motivacional os textos que estivessem no início da unidade, pois não se devem usar como referência conhecimentos que ainda não foram abordados com os estudantes. Dessa forma, a HM como motivação, normalmente se apresenta no início do capítulo, antes da introdução ao conteúdo, gerando uma motivação nos estudantes para aprender o conteúdo matemático.

HISTÓRIA DA MATEMÁTICA COMO INFORMAÇÃO:

Nessa categoria são incluídas notas históricas que frequentemente aparecem depois de concluído o capítulo de conteúdo matemático. São dados adicionais, informações extras, normalmente no final do capítulo. Podem ser quadros informativos, mas que não complementam a resolução de problemas. Dessa forma, normalmente apresentados na forma de quadros, a HM como informação apresenta informações extras sobre algo relacionado ao conteúdo que foi estudado no capítulo.

HISTÓRIA DA MATEMÁTICA COMO ESTRATÉGIA DIDÁTICA:

Nessa categoria são feitas intervenções de conhecimentos históricos focados para acarretar nos estudantes algum procedimento que tenha relação com o desenvolvimento do conteúdo. Dessa forma, diferente das duas outras categorias citadas, aqui, a HM faz parte do conhecimento relacionado ao conteúdo em questão. Por exemplo, a estratégia de medir sombras para calcular alturas ou relacionar a circunferência com seu diâmetro utilizando um barbante. Desse modo, além da motivação, a menção deve convidar o estudante a desenvolver alguma atividade ou sugerir ideias que levem à compreensão do conteúdo a ser desenvolvido em seguida.

HISTÓRIA DA MATEMÁTICA COMO PARTE INTEGRANTE DO DESENVOLVIMENTO DO CONTEÚDO (USO IMBRICADO):

Nessa categoria a presença da História da Matemática é implícita, não se fala diretamente da História da Matemática, nem de nomes de matemáticos. Aparecem trechos que indiretamente se relacionam com a HM, mas, sem citar que está se referindo a ela. Por exemplo “No século passado surgiu o sistema métrico decimal”. Vianna conclui que, dentre outras questões que muitas vezes a História da Matemática é inserida com boa intenção, porém de maneira inadequada. O autor chegou a uma conclusão, feita há dez anos. Ou seja, a utilização da HM iria desaparecer conforme afirma: “[...] em breve estaremos nos deparando com histórias e dissertações de mestrado onde se analisará o abandono do uso da história da matemática por inócuo para a aprendizagem da Matemática” (VIANNA, 1995, p. 125).

Nessa pesquisa buscou-se realizar a análise de livros didáticos do 6º ano do Ensino Fundamental, restringindo a análise ao conteúdo de Números Naturais. A escolha dos livros se baseou na busca por informações mais recentes, para isso, foram analisados os livros do 6º ano das coleções mais recentes de 2020 do PNLD. Tendo em vista o critério da escolha dos livros didáticos, analisamos 4 livros segundo as categorias expostas por Vianna (1995), sendo eles:

- PATARO, Patrícia Moreno; BALESTRI, Rodrigo. Matemática essencial. 1ª Edição. São Paulo: Editora Scipione, 2018.
- SAMPAIO, Fausto Arnaud. Trilhas da matemática. 1ª Edição. São Paulo: Editora Saraiva, 2018.
- DANTE, Luiz Roberto. Teláris. 3ª Edição. São Paulo: Editora Ática, 2018.
- OLIVEIRA, Carlos N. C; FUGITA, Felipe. Geração Alpha. 2ª Edição. São Paulo: Editora SM Educação, 2018.

Ao descrever o processo realizado para analisar a presença da História da Matemática nos livros didáticos encontramos diversas formas na qual a HM se manifesta, Miguel e Amorim (2004) destacam que:

Com relação à presença de textos históricos que se propõem a fornecer ao aluno informações históricas, presentes em muitos livros didáticos atuais brasileiros, encontramos algumas diferenciações na forma como tais informações são introduzidas bem como nos objetivos da introdução. (MIGUEL; MIORIM, 2004, p. 58).

Nessa análise, buscamos atentar para a descrição das menções relacionadas à História da Matemática nos livros didáticos, separando cada uma de acordo com as quatro categorias expressas por Vianna (1995). Vale ressaltar que o foco foi dado a parte teórica do conteúdo Números Naturais das turmas de 6º ano do Ensino Fundamental.

Por inserção de História da Matemática consideramos:

Qualquer tipo de informação que remeta ao passado, a qual pode abordar momentos do desenvolvimento histórico dos conceitos, informações biográficas de matemáticos, livros ou outra publicação importante, datas de acontecimentos, dentre outras informações, tomando o cuidado de evitar contextualizações deliberadamente ficcionais que sejam inspiradas em situações históricas (HAUBRICHS; AMADEO, 2021, p.3)

3.1. 1º Livro didático - Pataro e Balestri: Matemática essencial

Apresentamos aqui, inicialmente, tabelas que foram elaboradas para quantificar a presença de passagens da História da Matemática nos livros didáticos de acordo com as categorias de Vianna (1995). Em seguida são feitos alguns comentários acerca do que foi observado nos livros didáticos em cada categoria e apresentados exemplos de passagens sobre a HM trazidas nos livros didáticos.

O primeiro livro analisado foi de Pataro e Balestri: Matemática essencial. 1ª Edição. São Paulo: Editora Scipione, 2018.

Tabela 1: Relação do número de passagens relacionadas a HM de acordo com cada categoria sugerida por Vianna (1995) – 1º livro

Categorias segundo Vianna (1995)	Nº de passagens encontradas no livro
HM como Motivação	2
HM como Informação	1
HM como Estratégia Didática	3
HM como Parte integrante do desenvolvimento do conteúdo (uso imbricado)	0

FONTE: Tabela elaborada pela autora dessa pesquisa.

Nesse livro didático foi observado que existem algumas passagens ligadas à História da Matemática, principalmente na categoria da HM como estratégia didática, ou

seja, são feitas intervenções históricas que promovem o desenvolvimento do conteúdo; dentre elas, a descrição do Sistema de Numeração Egípcio e Romano.

Além disso, foram encontradas passagens históricas referentes à motivação e à informação. Não foram encontradas passagens referentes ao uso da HM como parte integrante do desenvolvimento do conteúdo (uso imbricado). Acreditamos que essa categoria está mais ligada a outros conteúdos da Matemática, visto que não foi observada nenhuma passagem histórica no livro didático que se encaixe na descrição da categoria, ou seja, que menciona a HM de forma implícita, não citando necessariamente as palavras História da Matemática ou nomes de matemáticos.

Apresentaremos agora passagens encontradas no livro, referente a parte teórica do conteúdo de Números Naturais.

Categoria 1: A HM como Motivação

Figura 1: Sistema Braille

O sistema Braille foi desenvolvido pelo francês Louis Braille (1809-1852) para permitir, por meio do tato, a comunicação escrita e a leitura por pessoas cegas ou com baixa visão. Nesse sistema, os pontos em alto-relevo são combinados em um arranjo de seis espaços – cela braille – para representar letras, números, acentuações, pontuações e notas musicais.

A escrita braille tem sido útil para complementar a sinalização e a orientação em diversas situações, como a indicação em botões de elevadores e de caixas eletrônicos.

Para escrever algarismos em braille, utilizam-se dois símbolos. O primeiro indica que um número será representado; o segundo, que é o mesmo utilizado para as letras entre a e j, indica o algarismo.

Em um número formado por dois ou mais algarismos, apenas o primeiro, à esquerda, é precedido pelo símbolo que indica número.

FONTE: PATARO; BALESTRINI (2018, p. 27)

Figura 2: A necessidade dos números

A necessidade dos números

Na história da humanidade, nem sempre contar e registrar quantidades por meio de símbolos foram atividades simples.

Há muitos anos, nossos antepassados começaram a se preocupar em registrar quantidades, como marcar os períodos de chuva ou contar as cabeças de gado de seu rebanho.

Esses registros caracterizavam-se pela **associação um a um**. Entre as diversas maneiras de registro e de contagem estão os riscos em pedras, ossos, chifres, pedaços de madeira; a contagem e o agrupamento de pedras; e a associação de quantidades aos dedos das mãos e dos pés.

Chifre de animal datado de cerca de 15 000 a.C., onde é possível identificar registros de quantidades.

Com o passar do tempo, os métodos de contagem e de registro de quantidades foram se aprimorando, algumas civilizações começaram a criar símbolos e sistemas de numeração próprios.

Veja no quadro a representação de alguns desses símbolos.

Numeração atual	Numeração maia	Numeração babilônica	Numeração egípcia	Numeração grega	Numeração romana
1	•	Y	I	α	I
2	••	YY	II	β	II
3	•••	YYY	III	γ	III
4	••••	YYYY Y	IIII	δ	IV
5	—	YYY YY	IIII	ε	V
6	•—	YYY YY	IIII	ς	VI
7	••—	YYY YY Y	IIII	ζ	VII
8	•••—	YYY YY YY	IIII	η	VIII
9	••••	YYY YY YY	IIII	θ	IX
10	—	<	∩	ι	X
20	⊕	<<	∩∩	κ	XX

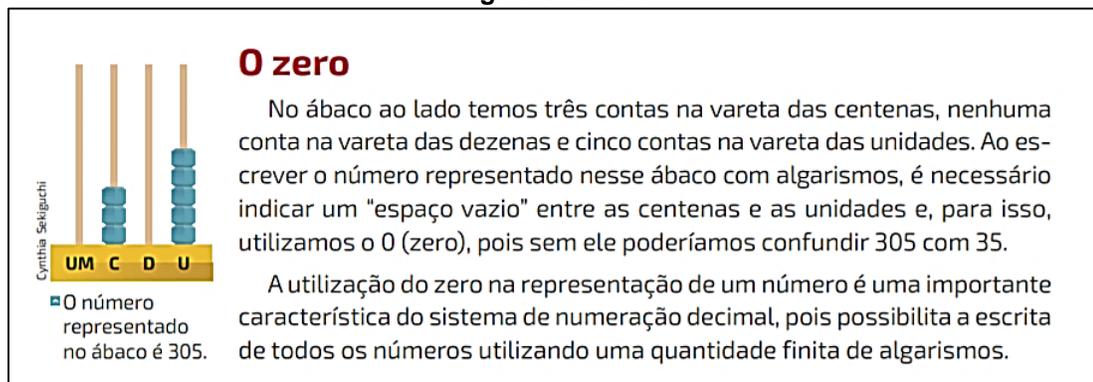
FONTE: PATARO; BALESTRINI (2018, p. 28)

Nessa categoria, o uso da HM como motivação foi observado em duas passagens. Na primeira (figura 1) consideramos a inserção histórica como motivação, pois, conforme Vianna (1995), textos no início do capítulo que não fazem referência direta com o conteúdo a ser estudado em sequência são considerados motivacionais.

Na segunda passagem (figura 2) a HM foi também considerada motivacional por estar no início do capítulo, antes da introdução ao conteúdo e porque apresenta algumas informações sobre como o método de contagem surgiu para motivar os estudantes ao conteúdo.

Categoria 2: A HM como Informação

Figura 3: O zero



FONTE: PATARO; BALESTRI (2018, p. 37)

Na categoria da HM como informação no livro didático, encontramos uma passagem que se encaixa (figura 3). Acreditamos que essa inserção histórica é usada como informação pois é encontrada ao final da abordagem do conteúdo, como sugere Vianna (1995) "um dado adicional".

Categoria 3: A HM como Estratégia Didática

Figura 4: Sistema romano

Sistema de numeração romano

Outro antigo sistema de numeração é o romano, criado por volta do século III a.C. Esse sistema foi amplamente utilizado na Europa e ainda hoje é utilizado em diversas situações. Veja algumas delas.



■ Numeração dos volumes de uma coleção de livros.



■ Indicação de ruas com nomes de reis e papas.



■ Marcadores de relógios.

No sistema de numeração romano são utilizados sete símbolos que correspondem a letras maiúsculas do alfabeto latino.

1	5	10	50	100	500	1000
I	V	X	L	C	D	M

Os demais números eram escritos combinando os símbolos que aparecem no quadro.

Na numeração romana, os símbolos I, X, C e M podem se repetir até três vezes consecutivas. Já os símbolos V, L e D só podem aparecer uma única vez. Quando escrevemos um símbolo romano à direita de outro de maior ou igual valor, devemos adicionar os seus valores.

XXX → 10 + 10 + 10 = 30

MVII → 1000 + 5 + 1 + 1 = 1007

CCLX → 100 + 100 + 50 + 10 = 260

MD → 1000 + 500 = 1500

FONTE: PATARO; BALESTRI (2018, p. 33)

Figura 5: Sistema egípcio

Sistema de numeração egípcio

A civilização egípcia antiga formou-se há cerca de 6 000 anos. Desenvolvida às margens férteis do rio Nilo, fonte de água, alimento e utilizado como via de transporte, a civilização egípcia criou um sistema de numeração cujos símbolos, os hieróglifos, eram baseados, entre outros elementos, na fauna e na flora desse rio. Observe.

Número	1	10	100	1000	10 000	100 000	1 000 000
Hieróglifo	I	∩	⊗	🌸	👉	🐊	👤
Significado	Traço vertical	Asa	Corda enrolada	Flor de lótus	Dedo	Girino	Homem ajoelhado

Os demais números eram escritos combinando os hieróglifos apresentados.

Cada hieróglifo correspondia sempre ao mesmo valor, independentemente da posição que ocupava. Eles podiam ser dispostos da esquerda para a direita, da direita para a esquerda ou de cima para baixo. Cada símbolo podia ser repetido até nove vezes e seus valores eram somados. Veja alguns exemplos a seguir.

Os demais números eram escritos combinando os hieróglifos apresentados.

Cada hieróglifo correspondia sempre ao mesmo valor, independentemente da posição que ocupava. Eles podiam ser dispostos da esquerda para a direita, da direita para a esquerda ou de cima para baixo. Cada símbolo podia ser repetido até nove vezes e seus valores eram somados. Veja alguns exemplos a seguir.



■ Hieróglifos egípcios de cerca de 2 000 a.C. em uma parede do templo de Karnak, em Luxor, Egito. Fotografia de 2014.

FONTE: PATARO; BALESTRI (2018, p. 31)

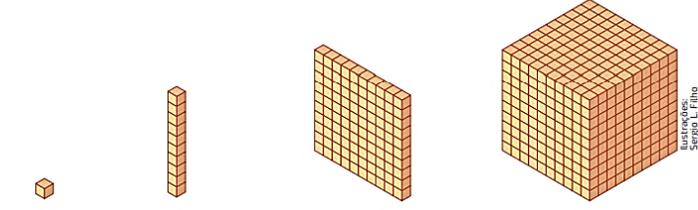
Figura 6: Sistema decimal

Sistema de numeração decimal

Atualmente, utilizamos o sistema de numeração decimal, no qual os elementos são agrupados de 10 em 10, ou seja, um sistema de base 10. Esse sistema prevaleceu em relação aos demais, tornando-se o mais utilizado. Ele também é conhecido por sistema de numeração indo-arábico, por ter sido desenvolvido pelos hindus no sul da Ásia e aperfeiçoado e difundido pelos árabes. Os símbolos utilizados nesse sistema são chamados **algarismos**, palavra decorrente do nome do matemático árabe Mohammed al-Khowarizmi.

🔍 **Quais são os símbolos utilizados no sistema de numeração decimal?**

No sistema de numeração decimal, podemos agrupar os elementos da seguinte maneira:



1 unidade (1 U).

10 unidades equivalem a 1 dezena (1 D).

10 dezenas equivalem a 100 unidades ou 1 centena (1 C).

10 centenas equivalem a 1000 unidades ou 1 unidade de milhar (1 UM).

Elaine Aparecida
Sergio L. Filho

FONTE: PATARO; BALESTRI (2018, p. 35)

Nessa categoria, foram encontradas três inserções históricas. Acreditamos que se encaixam na categoria da HM como estratégia didática pois são feitas intervenções de conhecimentos históricos focados para acarretar nos estudantes algum procedimento que tenha relação com o desenvolvimento do conteúdo. Além de ativar a curiosidade, os estudantes são convidados a desenvolver alguma atividade relacionada ao que foi dito.

3.2. 2º Livro didático – Sampaio: Trilhas da Matemática

O segundo livro analisado foi o de Sampaio: Trilhas da matemática. 1ª Edição. São Paulo: Editora Saraiva, 2018.

Tabela 2: Relação do número de passagens relacionadas a HM de acordo com cada categoria sugerida por Vianna (1995) – 2º livro

Categorias segundo Vianna (1995)	Nº de passagens encontradas no livro
HM como Motivação	0
HM como Informação	1
HM como Estratégia Didática	3
HM como Parte integrante do desenvolvimento do conteúdo (uso imbricado)	0

FONTE: Tabela elaborada pela autora dessa pesquisa.

Nesse segundo livro, assim como no anterior, a categoria que apresenta mais contemplação quanto ao uso da História da Matemática é a HM como Estratégia Didática. Isso foi algo observado em todos os livros analisados nesta pesquisa.

Não foi observada nenhuma passagem que utilize a HM como Motivação, normalmente apresentada no início do capítulo que realmente motiva o estudante ao estudo do conteúdo, bem como não foi encontrada nenhuma passagem referente a HM como Uso Imbricado, e isso pôde ser observado em todas as obras analisadas neste trabalho.

Categoria 1: A HM como Informação

Figura 7: Um pouco sobre o zero

Saiba mais

* Não escreva no livro!

Um pouco sobre o zero

Diversas civilizações antigas utilizaram sistemas de numeração nos quais a posição que o símbolo ocupava na representação do número não era importante. Um exemplo é o sistema egípcio, no qual basta adicionar o valor de todos os símbolos representados, não importando a ordem em que foram escritos, para obter o valor de um número. Veja, por exemplo, três modos de escrever o número 23 usando símbolos do sistema egípcio.



$20 + 3 = 23$



$3 + 20 = 23$



$10 + 3 + 10 = 23$

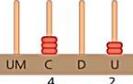
Entretanto, no sistema indo-arábico, além da importância de escrever cada algarismo na sua posição, é necessário indicar a ausência de unidades em determinadas posições.

Você já parou para pensar na importância do algarismo 0 (zero)? Se ele não existisse, como faríamos para representar o número 305, por exemplo, sem que ele fosse confundido com o número 35?



Nos ábacos, a ausência de quantidades é representada por uma haste sem fichas, como pode ser visto no exemplo ao lado.

Na forma escrita, a ordem sem quantidade será representada pelo algarismo 0.



FONTE: SAMPAIO (2018, p. 16)

Para esta categoria foi encontrada uma inserção histórica. Nela, (Figura 7) encontramos um quadro “Saiba mais” no final do capítulo, com título: Um pouco sobre o zero. Acreditamos que essa inserção se encaixa na categoria por estar no livro didático apenas como um dado extra, que não se relaciona diretamente com a compreensão do conteúdo.

Categoria 3: A HM como Estratégia Didática

Figura 8: Sistema egípcio

Sistema de numeração egípcio

A civilização egípcia desenvolveu-se por volta de 5000 a.C. com base na agricultura, graças à irrigação de suas terras pelo rio Nilo. A riqueza de seu império permitiu aos egípcios construir templos e edificações, ampliar o comércio e desenvolver um sistema de numeração que lhes permitia registrar colheitas, impostos, etc.



O sistema de numeração egípcio tem sete símbolos. Veja, no quadro a seguir, quais são esses símbolos e os valores que eles representam.

	Bastão	Ossos de calcanhar	Corda	Flor de lótus	Dedo dobrado	Sapo	Homem
Símbolo		∩	∞	☐	☞	🐸	👤
Valor	1	10	100	1000	10000	100000	1000000

Para obter a representação de outras quantidades, cada símbolo pode ser repetido até 9 vezes e eles podem ser combinados em qualquer ordem. O valor do número representado é obtido adicionando o valor de cada símbolo representado.

FONTE: SAMPAIO (2018, p. 10)

Figura 9: Sistema romano

Sistema de numeração romano

O sistema de numeração romano foi desenvolvido pela civilização romana, cuja cidade sede era Roma, e foi utilizado por muitos séculos na Europa. Para escrever os números nesse sistema, são utilizados sete símbolos que correspondem a letras maiúsculas do nosso alfabeto.

Veja, no quadro abaixo, quais são esses símbolos e o valor que cada um representa.

Símbolo	I	V	X	L	C	D	M
Valor	1	5	10	50	100	500	1000

Os demais números são escritos por meio de combinações desses símbolos, de acordo com as seguintes regras:

1. Apenas os símbolos I, X, C e M podem ser repetidos, seguidamente, até três vezes.
2. Quando um símbolo estiver à direita de outro símbolo de maior valor ou igual ao dele, os valores desses símbolos devem ser adicionados.

FONTE: SAMPAIO (2018, p. 11)

Figura 10: Sistema Indo – arábico

a subtração em uma adição. Assim, a igualdade obtida será: VI + IV = X

Sistema de numeração indo-arábico O conteúdo pode ser apresentado com a participação ativa dos alunos, pois eles já o estudaram nos anos anteriores. Aproveite para diagnosticar os conceitos que merecem maior atenção conforme os saberes anteriores dos alunos são explicitados.

Os números com os quais lidamos diariamente fazem parte de nossa formação cultural e talvez, por esse motivo, raramente nos damos conta de que integram um sistema de numeração que passou por uma longa evolução: o **sistema de numeração indo-arábico**.

Nesse sistema de numeração, usamos dez símbolos, chamados **algarismos**, para escrever qualquer número. São eles:

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

Nesse sistema é possível fazer agrupamentos de dez em dez elementos para facilitar a contagem e os registros dos números e, por isso, dizemos que é um **sistema de numeração decimal**.

Veja alguns exemplos de agrupamentos:

- agrupando 10 unidades, obtemos 1 dezena;
- agrupando 10 dezenas, obtemos 100 unidades ou 1 centena;
- agrupando 10 centenas, obtemos 1 000 unidades ou 1 unidade de milhar.

No sistema de numeração indo-arábico, os algarismos são separados em classes. As classes são grupos de três ordens e cada ordem corresponde à posição de um algarismo. Da direita para a esquerda, temos a classe das unidades simples, dos milhares, dos milhões, dos bilhões, e assim por diante.

Veja no quadro abaixo algumas dessas ordens e classes.

Classe dos milhões			Classe dos milhares			Classe das unidades simples		
Centena de milhão	Dezena de milhão	Unidade de milhão	Centena de milhar	Dezena de milhar	Unidade de milhar	Centena	Dezena	Unidade

A disposição dos algarismos em classes e em ordens permite identificar o valor posicional de cada algarismo na escrita de um número.

FONTE: SAMPAIO 92018, p. 13)

Nessa categoria, assim como no livro analisado anteriormente foram encontradas três inserções históricas (figuras 8, 9 e 10). Essas inserções históricas abordam o mesmo conteúdo que no livro anterior, os sistemas de numeração, mudando apenas alguns detalhes em como é abordado.

Dessa forma, acreditamos que se encaixam na categoria da HM como estratégia didática porque também são feitas intervenções de conhecimentos históricos focados para acarretar nos estudantes algum procedimento que tenha relação com o desenvolvimento do conteúdo. Além de ativar a curiosidade, os estudantes são convidados a desenvolver alguma atividade relacionada ao que foi dito.

3.3. 3º Livro didático – Dante: Teláris

O terceiro livro didático analisado foi o de Dante: Teláris. 3ª Edição. São Paulo: Editora Ática, 2018. Nele, novamente observa-se que a estrutura para o conteúdo de Números Naturais do 6º ano quanto ao uso da História da Matemática é bastante semelhante à dos livros anteriormente analisados, mesmo sendo obras de coleções diferentes.

Tabela 3: Relação do número de passagens relacionadas a HM de acordo com cada categoria sugerida por Vianna (1995) – 3º livro

Categorias segundo Vianna (1995)	Nº de passagens encontradas no livro
HM como Motivação	2
HM como Informação	4
HM como Estratégia Didática	3
HM como Parte integrante do desenvolvimento do conteúdo (uso imbricado)	0

FONTE: Tabela elaborada pela autora dessa pesquisa.

Utilizando o mesmo método para caracterizar o uso da História da Matemática nos livros didáticos, proposto por Vianna (1995) encontramos uma passagem da HM quanto a Motivação, uma quando a Informação, três quando a Estratégia Didática e nenhuma quando ao Uso Imbricado.

Categoria 1: A HM como Motivação

Figura 11: Um pouco de História

1 Números naturais: um pouco de História

Como vimos, vivemos atualmente no "mundo dos números". Mas foram necessários séculos e séculos de descobertas e aperfeiçoamentos para chegarmos à forma atual de escrita dos números.

Examine ao lado os registros e os símbolos que alguns povos utilizavam antigamente e imagine a história dos números, como era cada uma das épocas e como os povos viviam, o que faziam, quais eram as necessidades deles e por que precisaram registrar as quantidades com símbolos.



Marcas em osso.



Nós em corda.

Ilustrações: Mauro Souza/Arquivo da editora

FONTE: DANTE (2018, p. 12)

Figura 12: Povos primitivos

Povos primitivos

Quando e como o ser humano começou a contar?

Há milhares de anos, o ser humano já contava pequenas quantidades: os animais que caçava, os objetos que fazia, as mudanças das fases da Lua que observava para medir a passagem do tempo, as ovelhas que criava, entre outros.

O que ele utilizava para contar se ainda não existiam os símbolos?

Usava os dedos da mão, pedrinhas, entre outras coisas.

As primeiras marcações das quantidades foram feitas com desenhos nas paredes das cavernas, nós em cordas, pedrinhas, talhos em ossos e outros tipos de registro.



Representação artística de como se supõe que os seres humanos faziam registros de quantidades.

Com o passar do tempo, surgiu a necessidade de usar símbolos para registrar quantidades. E, conforme o ser humano precisou registrar quantidades cada vez maiores devido ao pastoreio e, depois, com o início do comércio, foi necessário aperfeiçoar a maneira de contá-las e representá-las.

Ao longo dos séculos, diferentes povos empregaram e aperfeiçoaram diversos sistemas de numeração. Vamos conhecer o modo como algumas civilizações registravam os números.

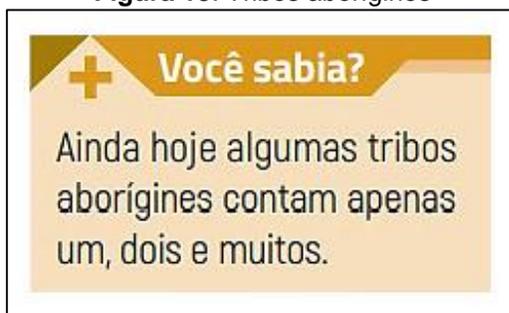
FONTE: DANTE (2018, p. 12)

Neste livro didático, para a categoria da HM como motivação, foram encontradas duas inserções. Na primeira (Figura 11) trata-se um pouco sobre como eram feitos os registros dos números. Essa inserção é feita na forma de um pequeno texto com o auxílio de duas imagens, uma de um osso, e outra de nós em uma corda, objetos utilizados para realizar a contagem.

Acreditamos que essa inserção histórica é motivacional por se apresentar como uma introdução, no início do capítulo, não diretamente ligada ao conteúdo, mas que convida o estudante a conhecer melhor o conteúdo.

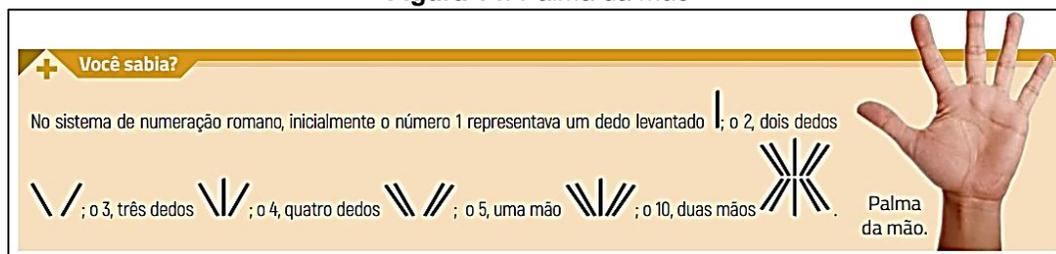
Categoria 2: A HM como Informação

Figura 13: Tribos aborígenes



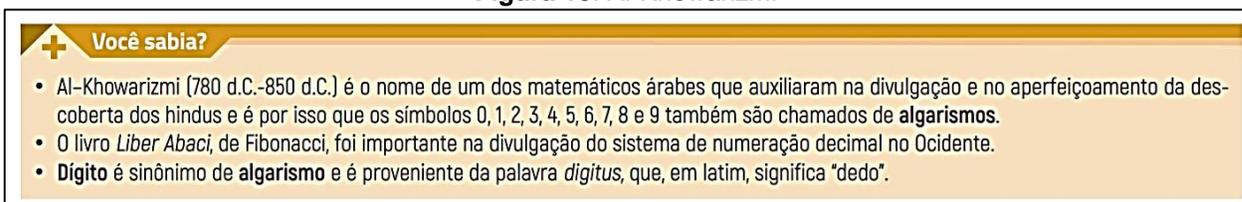
FONTE: DANTE (2018, p. 12)

Figura 14: Palma da mão



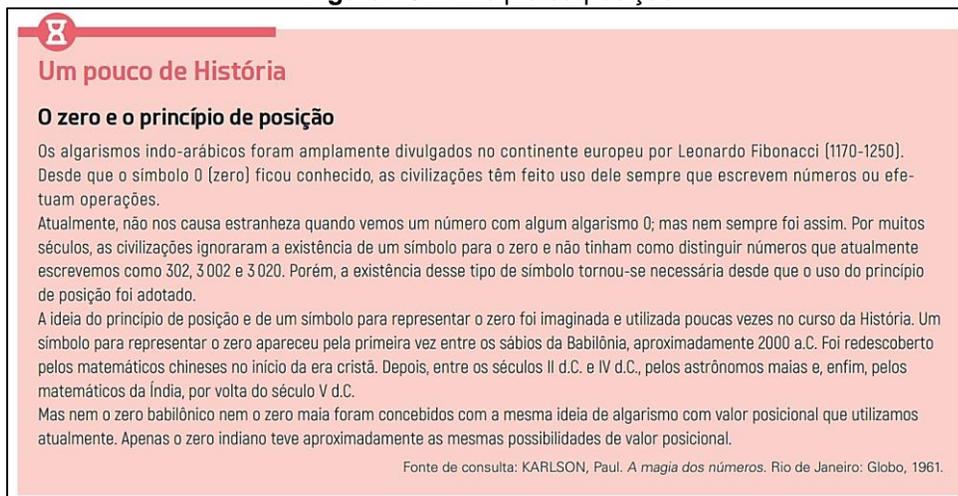
FONTE: DANTE (201, p. 15)

Figura 15: Al-Khowarizmi



FONTE: DANTE (2018, p. 17)

Figura 16: Princípio da posição



FONTE: DANTE (2018, p. 20)

Nessa categoria, da HM como informação, encontramos quatro inserções. Na primeira (Figura 13) temos um quadro “Você sabia?” que traz uma informação acerca de tribos aborígenes e seu modo de contar. Na segunda (Figura 14) também incluída num quadro “Você sabia?” fala a respeito de como o sistema de numeração romano relacionada a representação com a palma da mão. A terceira inserção histórica (Figura 15) também se apresenta num quadro “Você sabia?” e fala sobre Al-Khowarizmi e a origem do nome algarismos. Na última inserção (figura 16) a informação está dentro de um quadro no final do capítulo e fala a respeito do zero e o princípio de posição.

Nesse livro, foi possível observar que as inserções históricas quanto a informação aparece em quadros de pouco destaque nas páginas do livro, normalmente em quadros no final da página com um tamanho pequeno em relação ao texto não histórico.

Categoria 3: A HM como Estratégia Didática

Figura 17: Sistema romano

Sistema de numeração romano

O sistema de numeração romano espalhou-se por todo o Ocidente em consequência da expansão do Império Romano ao longo dos séculos.

Atualmente ainda é comum encontrarmos situações nas quais são usados números escritos no sistema de numeração romano. Por exemplo, em alguns relógios, em nomes de papas e de reis e na indicação dos séculos e de capítulos e volumes de livros.

- Veja quais são os símbolos do sistema de numeração romano.

I	V	X	L	C	D	M
1	5	10	50	100	500	1000



Relógio com números no sistema de numeração romano.

FONTE: DANTE (2018, p. 15)

Figura 18: Sistema egípcio

Sistema de numeração egípcio

Um **sistema de numeração** é um conjunto de símbolos e regras que permitem representar números. Por volta de 3 mil anos antes de Cristo (3000 a.C.), os egípcios registravam quantidades usando símbolos relacionados a imagens familiares a eles. Veja.

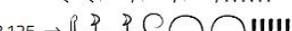
Bastão	Calcanhar	Corda enrolada	Flor de lótus	Dedo indicador	Peixe ou ave	Pessoa
						
1	10	100	1 000	10 000	100 000	1 000 000

Cada símbolo podia ser repetido até 9 vezes para representar um número. Veja alguns exemplos de números representados nesse sistema.

7 → 

105 → 

236 → 

12 125 → 

Observe que, para representar os números, os egípcios usavam o processo aditivo, ou seja, a adição do valor de cada símbolo originava o valor do número. Por exemplo:

 → $10 + 10 + 1 + 1 + 1 = 23$

 → $100 + 30 + 5 = 135$

 → $1000 + 200 + 5 = 1205$

Os egípcios não se preocupavam com a posição dos símbolos, ou seja, ao mudar a posição deles, o número não mudava. Por exemplo, o número 123 poderia ser escrito de diversas maneiras:

Por isso, dizemos que o sistema de numeração egípcio **não é posicional**.

Você sabia?

Os símbolos do sistema de numeração egípcio são chamados **hieróglifos**. Os egípcios não tinham um símbolo para representar o zero.



Pirâmides de Gizé no Egito. Foto de 2016.



Calendário egípcio no Templo de Kom Omho. Foto de 2013.

FONTE: DANTE (2018, p. 13)

Figura 19: Sistema decimal

Sistema de numeração decimal

No Brasil e na maioria dos países é adotado atualmente o **sistema de numeração decimal**. Ele foi criado, por volta do século V, pelos hindus que habitavam as terras às margens do rio Indo e foi aperfeiçoado e divulgado pelos árabes. Por isso, esse sistema também é chamado de **sistema de numeração indo-arábico**.

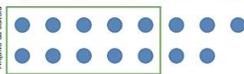
Vamos recordar as principais características desse sistema.

- Usamos apenas 10 símbolos para representar qualquer número: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 e 9. Esses símbolos são chamados **dígitos** ou **algarismos**.
- Agrupamos de **10 em 10** para facilitar a contagem.



Mapa-múndi: região onde está localizado o rio Indo

Fonte de consulta: IBGE. Atlas geográfico escolar. 7. ed. Rio de Janeiro, 2016.



1 grupo de 10 mais 5, ou 1 dezena e 5 unidades: 15.



D U
1 5
5 unidades
1 dezena ou 10 unidades

Por isso, dizemos que esse sistema de numeração é **decimal** ou de **base 10**.

- A **posição** dos símbolos em um número é muito importante. Por isso, dizemos que esse sistema é **posicional**.

FONTE: DANTE (2018, p. 17)

Nessa categoria, assim como nos livros anteriores, encontramos três inserções históricas (figuras 1, 18 e 19) acerca dos sistemas de numeração romano, egípcio e decimal. Novamente acreditamos que essas inserções se encaixam na categoria da HM como estratégia didática pois se relaciona diretamente com o conteúdo e propõe atividades acerca do que foi mencionado.

3.4. 4º Livro didático – Oliveira e Fugita: Geração Alpha

O quarto e último livro didático analisado foi o de Oliveira e Fugita: Geração Alpha. 2ª Edição. São Paulo: Editora SM Educação, 2018. De maneira análoga, analisaremos as menções à História da Matemática segundo o pensamento de Vianna (1995).

Tabela 4: Relação do número de passagens relacionadas a HM de acordo com cada categoria sugerida por Vianna (1995) – 4º livro

Categorias segundo Vianna (1995)	Nº de passagens encontradas no livro
HM como Motivação	1
HM como Informação	2
HM como Estratégia Didática	3
HM como Parte integrante do desenvolvimento do conteúdo (uso imbricado)	0

FONTE: Tabela elaborada pela autora dessa pesquisa.

Neste livro didático, diferente do anterior, podemos observar menos quadros informativos, o conteúdo é mais centrado nas definições e formalização matemática. No entanto, ainda assim, observamos passagens muito interessantes quanto ao uso da História da Matemática no processo de aprendizagem.

Categoria 1: A HM como Motivação

Figura 20: A origem dos números

A origem dos números

Não se descobriu quando os números foram criados, mas se sabe que eles fizeram parte do cotidiano de diferentes civilizações em épocas distintas.

A ideia de contagem surgiu da necessidade do homem de fazer registros de quantidades para desenvolver a agricultura ou criar animais, por exemplo.

Nas primeiras comunidades humanas, em que se desenvolveram as atividades de pastoreio, a quantidade de animais nos rebanhos podia ser controlada associando um objeto – como uma pedrinha – a cada animal. Se, então, sobrassem pedrinhas em uma contagem, os pastores saberiam que faltavam animais e poderiam tomar alguma providência.

Descobertas históricas dão conta de registros com riscos em ossos e em paredes de cavernas. Essas representações evidenciam a capacidade de alguém que dominava noções de contagem.

Ao longo da história, diversos povos desenvolveram formas organizadas de realizar contagens. E também sentiram a necessidade de registrar as quantidades que contavam. Por isso, criaram diferentes maneiras para fazer esses registros.

FONTE: OLIVEIRA; FUGITA (2018, p. 10)

Nesse livro didático observamos apenas uma inserção histórica quanto a categoria de motivação, proposta por Vianna (1995). Trata-se de um texto apresentado no início do capítulo com o tema: A origem dos números. Acreditamos que essa inserção se encaixa nessa categoria visto que além de aparecer no início do capítulo, antes do estudo do conteúdo, sugere a curiosidade do estudante, tentando motivá-lo ao estudo do que virá adiante.

Categoria 2: A HM como Informação

Figura 21: Informação

(IN)FORMAÇÃO

A origem dos números

Estudos comprovam que os números têm origem na pré-história. Para tanto busca-se esclarecer algumas dúvidas e analisar formas de deixar mais claro e interessante o ensino dos diferentes sistemas de numeração. [...] O homem já contava na época das cavernas? Será que os números sempre existiram? Os números que usamos hoje sempre foram escritos dessa maneira? Existiram outros sistemas de numeração? [...] concluímos que mesmo nos dias atuais, podemos encontrar em nosso meio pessoas com culturas diferentes que utilizavam outras formas de representar quantidades. Um bom exemplo seria uma tribo de índios da Amazônia, mais especificamente os mundurucus, eles contam apenas até cinco, seu modo de vida não apresenta nenhuma necessidade de sistemas de numeração mais complexos. Parece até um pouco estranho nos dias atuais com tantas formas de tecnologia e inovações, uma tribo que ainda vive com um sistema de numeração tão rudimentar. [...]

BORGES, Luciano Rodrigues; VILHINI, Sabrina Helena. A origem dos números. Disponível em: <<http://periodicasonline.uama.br/index.php/interfaces/article/view/584/548>>. Acesso em: 24 ago. 2018.

FONTE: OLIVEIRA; FUGITA (2018, p. 10)

Figura 22: Matemática tem História

MATEMÁTICA TEM HISTÓRIA

A origem da palavra algarismo

Mohammed Ibn Musa al-Khowarizmi (aproximadamente 780-850) foi um matemático e astrônomo árabe que viveu durante o reinado do califa Al-Mamun e ficou famoso por causa de suas obras. Ele explicou com detalhes o sistema de numeração hindu no primeiro livro árabe conhecido sobre o assunto, o que teve grande repercussão na Europa. A palavra **algarismo**, em português, derivou de seu nome, Al-Khowarizmi, que foi associado ao próprio sistema.

Fonte de pesquisa: Georges Ifrah. *Os números: história de uma grande invenção*. Tradução de Stella Maria de Freitas Seabra. 11. ed. São Paulo: Globo, 2005.

Selo comemorativo do 1200^o aniversário de →
Al-Khowarizmi, emitido em 1983 na União Soviética.



FONTE: OLIVEIRA; FUGITA (2018, p. 15)

Na categoria da HM como informação para este livro didático encontramos duas inserções. A primeira (Figura 21) se apresenta no livro como um quadro informativo ao final do texto referente ao conteúdo, abordando então um pequeno texto sobre a origem dos números. Na segunda inserção (Figura 22) encontramos também um quadro com título: “Matemática tem História”. Nesse pequeno texto, é apresentado aos estudantes a origem da palavra algarismo, assim como já encontramos em um livro anteriormente analisado, com a diferença de que neste é apresentada também a imagem do matemático cujo nome deu origem a palavra.

Categoria 3: A HM como Estratégia Didática

Figura 23: Sistema egípcio

Sistema de numeração egípcio

No quadro abaixo, estão indicados os símbolos usados no sistema de numeração egípcio.

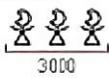
Símbolo	Valor numérico	Significado
	1	Traço vertical
∩	10	Asa, semelhante a uma ferradura
∩	100	Curva em forma de espiral
⊗	1000	Flor de lótus
∟	10000	Dedo levantado
∩	100000	Rã ou girino
⊕	1000000	Homem ajoelhado com as mãos levantadas em direção ao céu

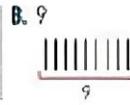
Fonte de pesquisa: Georges Ifrah. História universal dos algarismos: a inteligência dos homens construída pelos números e pelo cálculo. Tradução de Alberto Muñoz e Ana Beatriz Katinsky. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997. v. 1.

As regras utilizadas pelo sistema de numeração egípcio para representar números são:

- Cada símbolo pode ser repetido no máximo nove vezes.

Exemplos

A. 3000

 3000

B. 9

 9

- O número representado corresponde à soma dos valores de cada símbolo, não importando a ordem em que os símbolos estejam escritos.

FONTE: OLIVEIRA; FUGITA (2018, p. 11)

Figura 24: Sistema romano

Sistema de numeração romano

Os símbolos usados pela civilização romana antiga para representar números são utilizados ainda hoje, por exemplo, na indicação de séculos, em nomes de ruas, em alguns relógios analógicos e na enumeração de capítulos de livros ou de textos de legislação.



↑ Relógio em frente à Igreja matriz São Pedro em Gramado (RS). Foto de 2015.



↑ Placas de ruas no centro de Curitiba (PR). Foto de 2015.



↑ Coleção de livros com indicação de cada volume em numeração romana.

Observe, no quadro abaixo, os símbolos romanos e seus valores numéricos.

Símbolo	I	V	X	L	C	D	M
Valor numérico	1	5	10	50	100	500	1000

FONTE: OLIVEIRA; FUGITA (2018, p. 12)

Figura 25: Sistema Indo-arábico

Sistema de numeração indo-arábico

O sistema de numeração que usamos atualmente é chamado de indo-arábico. Ele foi criado há séculos pelos habitantes do vale do rio Indo, região onde hoje se localiza o Paquistão, e foi aperfeiçoado e divulgado pelos árabes. Por isso, esse sistema recebeu o nome de **sistema de numeração indo-arábico**.

Leia, a seguir, algumas características do sistema de numeração indo-arábico.

- São utilizados apenas dez símbolos, chamados de **algarismos** ou **dígitos**, para representar todos os números.
0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 e 9.
- O símbolo 0 (zero) é usado para representar a ausência de quantidade.
- Os agrupamentos são feitos de dez em dez para facilitar a contagem. Por isso, esse sistema é denominado **decimal** ou **de base 10**. Alguns desses agrupamentos recebem nomes especiais. Veja:
 10 unidades → **1 dezena**
 10 dezenas → **1 centena** → 100 unidades
 10 centenas → **1 unidade de milhar** → 1000 unidades
 10 unidades de milhar → **1 dezena de milhar** → 10000 unidades
- O valor do algarismo depende da posição que ele ocupa no número. Por isso, dizemos que é um **sistema posicional**.



Rio Indo

Fonte de pesquisa: Georges Ifrah. Os números: história de uma grande invenção. Tradução de Stélla Maria de Freitas Senra. 11. ed. São Paulo: Globo, 2006.

FONTE: OLIVEIRA; FUGITA (2018, p. 15)

Neste livro didático, na categoria da HM como Estratégia didática encontramos três inserções da HM, assim como nos livros didáticos anteriormente analisados. São apresentados três sistemas de numeração: o sistema egípcio (Figura 23), o sistema romano (Figura 24) e o sistema indo-arábico (Figura 25). Acreditamos, portanto que essas inserções pertencem a essa categoria pois promovem a motivação ao apresentar os sistemas de outras culturas e convidam os estudantes a desenvolverem atividades com relação ao conteúdo.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho abordamos a História da Matemática em livros didáticos do 6º ano do Ensino Fundamental aprovados no PNLD 2020, fazendo uma análise em relação ao conteúdo Números Naturais, tendo como pergunta diretriz: como se apresenta a História da Matemática nos livros didáticos do 6º ano do Ensino Fundamental no conteúdo de Números Naturais?

Com o intuito de auxiliar na obtenção da resposta, nosso objetivo geral que nos guiou em todo processo de construção do objeto de pesquisa foi: analisar os livros didáticos de Matemática do 6º ano do Ensino Fundamental quanto ao uso da História da Matemática como promotora de recurso que propicia uma aprendizagem mais significativa sobre o conteúdo Números Naturais.

Para isso, realizamos um levantamento bibliográfico na literatura existente, tais como artigos, teses, e outros que tratam da presença da História da Matemática em livros didáticos ou que de alguma forma abordam ideias que levam para esse estudo. Alguns dos principais autores cujos trabalhos nortearam o processo de construção dessa pesquisa foram Pereira (2016), Lopes e Silva (2013), Pacheco, Silva e Pachêco (2018), além de Vianna (1995), cuja metodologia do trabalho se baseou em sua categorização da inserção da HM nos livros didáticos.

Realizamos uma análise preliminar de quatro livros didáticos aprovados no PNLD 2020 quanto ao conteúdo Números Naturais e apresentamos os resultados das inserções da HM encontradas. Os dados referentes à quantidade de inserções estão descritos nas tabelas e cada inserção está apresentada e comentada de acordo com as quatro classificações segundo o pensamento de Vianna (1995): A HM como motivação, a HM como informação, a HM como estratégia didática e a HM como uso imbricado.

Após analisar essas obras, segundo as categorias propostas por Vianna (1995), conseguimos observar que existe de fato uma presença da História da Matemática nos livros didáticos de forma bastante interessante, é nítido que pode ser bem aproveitada pelos professores na sala de aula. No entanto, reconhecendo a importância da utilização da HM no processo de ensino e aprendizagem da Matemática, como mencionado em diversos momentos desse trabalho, acreditamos que poderia haver mais inserções de

fatos históricos nos livros didáticos, gerando mais interesse, motivação, bem como realizando uma formação mais completa e significativa para os estudantes acerca do conteúdo em questão.

Esse é um trabalho inicial sobre a análise das inserções da HM nos livros didáticos do 6º ano do Ensino Fundamental que sugere a possibilidade de pesquisas futuras mais aprofundadas, utilizando por exemplo, outras formas de categorizar as inserções e abordando outros conteúdos matemáticos além dos Números Naturais e outros anos do Ensino Fundamental e Médio.

Ao fim deste trabalho, esperamos ter apresentado um mapeamento da presença da História da Matemática nos livros didáticos do 6º ano do Ensino Fundamental, categorizando as inserções de acordo com as quatro categorias sugeridas por Vianna (1995), e possibilitando uma compreensão de como os livros didáticos vem abordando a HM para o ensino da Matemática.

6. REFERÊNCIAS

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: matemática**. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998.

D'AMBROSIO, U. **Educação Matemática: da teoria à prática**. Campinas: Papirus, 2012.

D'AMBROSIO, U. 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.

DANTE, L. R. **Teláris**. 3ª Edição. São Paulo: Editora Ática, 2018.

GODOY, A. S. Pesquisa qualitativa: tipos fundamentais. **Revista de Administração de Empresas São Paulo**, v. 35, n.3, 1995. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rae/a/ZX4cTGrqYfVhr7LvVyDBgdb/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 24 set. 2021.

FARAGO, J. L. **Do ensino da Matemática a sua contextualização para uma Aprendizagem Significativa**. Dissertação de mestrado. UFSC: Florianópolis, 2003.

FASANELLI, F. The political context. In: FAUVEL, J.; van MAANEN, J. (Eds.). **History in mathematics education: the CMI Study**. Dordrecht/Boston/London: Kluwer Academic Publishers, vol. 6, 2000. p.01 – 38.

FONSECA, V. **Introdução às dificuldades de aprendizagem**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995.

GROENWALD, C. L. O.; SAUER, L. de O.; FRANKE, R. F. A história da matemática como recurso didático para o ensino da teoria dos números e a aprendizagem da matemática no ensino básico. **Paradigma**, 2004. Disponível em: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1011-22512005000200003. Acesso em: 23 ago. 2021.

HAUBRICHS, C.; AMADEO, M. **História da Matemática nas coleções do PNLD 2018**. Hipátia, 2021. Disponível em: <https://ojs.ifsp.edu.br/index.php/hipatia/article/view/1851/1218>. Acesso em: 05 fev. 2022.

LOPES, L. S.; ALVES, A. M. M. A História Da Matemática Em Sala De Aula. Bagé/RS. **Anais XX EREMAT...** v. 1, n. 1, p. 1-11, 2013.

MENDES, I. **Ensino da Matemática por atividades: Uma aliança entre o construtivismo e a história da Matemática**. Tese de doutorado, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Centro de Ciências Sociais e Aplicadas. Natal: UFRN, 2001.

MIGUEL, A.; MIORIM, M.A. **História na Educação Matemática: propostas e desafios**. Belo Horizonte: Autêntica, 2004.

MIGUEL, A.; MIORIN, M.Â. **História na Educação Matemática: propostas e desafios**. 3. ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2011.

MORAN, J. M.; MASETTO, M. T.; BEHRENS, M. A. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. 13ª edição. Papirus Editora. São Paulo, 2020.

OLIVEIRA, C. N. C; FUGITA, F. **Geração Alpha**. 2ª Edição. São Paulo: Editora SM Educação, 2018.

OLIVEIRA, J. S. B.; ALVES, A. X.; NEVES, S. S. M. História da Matemática: contribuições e descobertas para o ensino-aprendizagem de matemática. Belém: **Anais SBEM**, 2008.

OZÁMIZ, M. de G.; Pérez, D. **Enseñanza de las ciencias y la matemática: tendencias e innovaciones**. Madrid: IBER cima, 1993.

PACHÊCO, F. F. F.; SILVA, A. S.; PACHÊCO, G. F. Aspectos históricos abordados em livros didáticos de matemática dos anos finais do ensino fundamental: uma análise dos conteúdos. **REVISTA REAMEC**, Cuiabá, v. 6, p.107-123, 2018.

PATARO, P. M.; BALESTRI, R. **Matemática essencial**. 1ª Edição. São Paulo: Editora Scipione, 2018.

PEREIRA, E. M. **A História da Matemática nos livros didáticos de Matemática do Ensino Médio: conteúdos e abordagens**. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) – Universidade Federal de Itajubá, Minas Gerais, 2016.

PRADO, E. L. B. **História da Matemática: um estudo de seus significados na educação matemática**. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Universidade do Estado de São Paulo, 1990.

RIBEIRO, J. da S. **Projeto Radix: Matemática**, 7º ano. São Paulo: Scipione, 2009.

RIVIÈRE, A. Problemas e Dificuldades na Aprendizagem da Matemática: uma Perspectiva Cognitiva. In: COLL, C.; PALACIOS, J.; MARCHESI, E. A. (Orgs.). **Desenvolvimento psicológico e educação: necessidades educativas especiais e aprendizagem escolar**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995, v. 3.

ROQUE, T. **História da matemática: uma visão crítica, desfazendo mitos e lendas**. Rio de Janeiro: Editora Zahar, 2012.

SAMPAIO, F. A. **Trilhas da matemática**. 1ª Edição. São Paulo: Editora Saraiva, 2018.

SANTOS, L. M. **Metodologia do ensino de Matemática e Física: Tópicos de história da física e da matemática**. 1. ed. Curitiba: Ibpex, 2009.

TAHAN, M. **O homem que calculava**. São Paulo: Círculo do livro, 1984.

TEIXEIRA, L. R. M. **Dificuldades e erros na Aprendizagem da Matemática**. In: VII EPEM ENCONTRO PAULISTA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 2006, São Paulo.

TEIXEIRA, M. V.; NOBRE, S. R. A consolidação do movimento científico da História da Matemática no Brasil: Resultados do V Seminário Nacional de História da Matemática. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE HISTÓRIA DA MATEMÁTICA, 2004, Rio Claro. **Anais**. Rio Claro: Editora da SBHMat, 2004. p. I a VII.

VALDÉS, J. E. N. **La Historia como elemento unificador en lá Educación Matemática**. Argentina, 2002.

VIANNA, C. R. **Matemática e História: algumas relações e implicações pedagógicas**. Dissertação de mestrado, USP. São Paulo, 1995.

VIGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**. 6ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998.