

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS APLICADAS E EDUCAÇÃO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

Crisonelda Claudino da Conceição

**A História da Matemática nos livros didáticos de Matemática dos
anos finais do Ensino Fundamental no município de Rio Tinto/PB**

Rio Tinto – PB
2019

Crisonelda Claudino da Conceição

A História da Matemática nos livros didáticos de Matemática dos anos finais do Ensino Fundamental no município de Rio Tinto/PB

Trabalho Monográfico apresentado à
Coordenação do Curso de Licenciatura em
Matemática como requisito parcial para obtenção
do título de Licenciado em Matemática.

Orientador(a): Prof. Dra. Cristiane Fernandes de
Souza

Rio Tinto – PB
2019

Ficha de catalogação na fonte

C744h Conceicao, Crisonelda Claudino da.

A História da Matemática nos livros didáticos de Matemática dos anos finais do Ensino Fundamental no município de Rio Tinto/PB / Crisonelda Claudino da Conceicao. - João Pessoa, 2019.

71 f. : il.

Orientação: Cristiane Fernandes de Souza.
Monografia (Graduação) - UFPB/CCAA.

1. História da Matemática. 2. Livro Didático. 3. Anos finais do Ensino Fundamental. I. Souza, Cristiane Fernandes. II. Título.

UFPB/BC

Crisonelda Claudino da Conceição

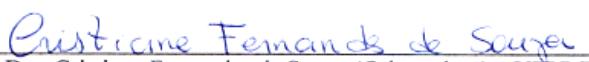
**A História da Matemática nos livros didáticos de Matemática dos
anos finais do Ensino Fundamental no município de Rio Tinto/PB**

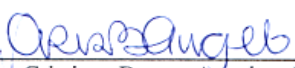
Trabalho Monográfico apresentado à Coordenação do Curso de Licenciatura em Matemática
como requisito parcial para obtenção do título de Licenciado em Matemática.

Orientadora: Prof. Dra. Cristiane Fernandes de Souza

Aprovada em: 13 / 05 / 2019

BANCA EXAMINADORA


Prof.^a. Dra. Cristiane Fernandes de Souza (Orientadora) – UFPB/DCX


Prof.^a. Dra. Cristiane Borges Angelo – UFPB/DEC


Prof.^a. Dra. Graciana Ferreira Dias – UFPB/DCX

Dedico este trabalho primeiramente a Deus. Também aos meus pais, pelo apoio irrestrito, propiciando vitória nesta minha caminhada.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a **Deus**, por sempre está ao meu lado me dando forças e me guiando em todas as vitórias na minha vida!

Aos **meus pais**, Sebastião Claudino e Terezinha Nunes que sempre estão ao meu lado, por favorecerem em especial, este momento.

Ao **meu marido**, companheiro e amigo Josué da Conceição, porto do carinho e atenção e por sempre estar ao meu lado me dando forças e sempre disposto a ajudar nas horas que precisei. Meus sinceros agradecimentos!

Aos **meus irmãos**, Criselda Claudino, Crisogno Claudino, Crisonaldo Claudino e Crinaldo Claudino e, ao meu cunhado Jonas Pereira, que muito me ajudou nessa trajetória; as minhas cunhadas, Salete da Silva, Francisca Cavalcante e Leninha Pessoa por sempre torcerem por mim, e aos demais familiares que de alguma forma contribuíram nessa caminhada, muito obrigada!

A **minha orientadora**, Prof.^a Cristiane Fernandes de Souza, por aceitar me orientar e por dedicar seu tempo para me ajudar, pelo estímulo e colaboração nessa trajetória.

Aos **professores** do curso, Allisá Grymuza, Agnes Liliane, Claudilene Costa, Cristiane Angelo, Fabrício Souza, Graciana Dias, Givaldo de Lima, Hélio Pires, Marcos André, Penha Caetano, Surama Ismael e os demais, que colaboraram de forma significativa para a minha formação.

Aos **meus amigos**, Dayanne Andrade, Egracieli Ananias, Eline Marçal, Elizângela Silva, Fernanda Fernandes, Glauciele Eustáquio, Luanne Silva, Loenardo Cinésio, Viviane Fernandes, Viviane Sousa e os demais que não foram citados aqui, pelas trocas de experiências, por todos os momentos vividos juntos e partilhados.

A todos, o meu muito obrigada!

RESUMO

O principal objetivo desse Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) é analisar o contexto histórico apresentado nos conteúdos matemáticos dos livros didáticos de uma coleção presente no Programa Nacional do Livro Didático – PNLD 2017, destinada para os anos finais do Ensino Fundamental, com intuito de verificar a presença da História da Matemática junto aos conteúdos matemáticos. Na pesquisa indicamos em quais conteúdos a História da Matemática está mais presente e como ela está sendo proposta nos livros didáticos da coleção analisada, focando nos tipos de uso da História da Matemática. Em relação aos nossos objetivos, a pesquisa é do tipo exploratória, e caracterizada como uma pesquisa documental, pois buscou analisar as abordagens presentes nos livros didáticos adotados pelos professores do município de Rio Tinto – PB. Para fundamentar nossa pesquisa recorremos aos autores Bianchi (2006), Fossa (2001) e Mendes (2001), que falam a respeito da História da Matemática, fazendo um breve histórico sobre a importância do uso da História da Matemática no ensino de Matemática. Para essa pesquisa analisamos a coleção de livros a “Vontade de Saber Matemática” (SOUZA; PATARO, 2015) adotada pelos professores da escola municipal de Rio Tinto, que faz parte do Guia de Livros Didáticos do Programa Nacional do Livro Didático – PNLD 2017 (BRASIL, 2016), para o triênio 2017, 2018 e 2019. Nos apoiamos nos documentos tais como, os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática (PCN) (BRASIL, 1998) e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), (BRASIL, 2018). Na coleção analisada, percebemos que ela aborda o contexto histórico de modo pontual trazendo um pequeno uso de contextos históricos na apresentação de alguns conteúdos, como também em algumas atividades. Os conteúdos que apresentam alguma abordagem histórica são: Números e operações, Álgebra, Geometria e Grandezas e medidas. Ao analisar a coleção de livros didáticos de Matemática do Ensino Fundamental aprovada pelo PNLD 2017, percebemos que, em relação aos usos da História da Matemática, o uso mais frequente foi o “Ornamental”, mas também encontramos o “Uso Ponderativo-Episódico”, que aparece em formato de atividades. Contudo, embora a História da Matemática apareça pouco é importante destacar que ela aparece.

Palavras-chave: História da Matemática. Livro Didático. Anos finais do Ensino Fundamental.

ABSTRACT

The main objective of this course conclusion work (CBT) is to analyze the historical context presented in the mathematical contents of the textbooks of a collection present in the National Program of the Didactic Book – PNLD 2017, destined for the final years of Elementary School, in order to verify the presence of History of the Mathematics with mathematical contents. In the research we indicate in what contents the History of Mathematics is more present and how it is being proposed in the didactic books of the collection analyzed, focusing on the types of use of the History of Mathematics. In relation to our objectives, the research is exploratory, and characterized as a documentary research, because it sought to analyze the approaches present in the textbooks adopted by the teachers of the municipality of Rio Tinto - PB. In order to base our research, we have used the authors Bianchi (2006), Fossa (2001) and Mendes (2001), who talk about the History of Mathematics, giving a brief history about the importance of using the History of Mathematics in Mathematics teaching. For this research we analyzed the collection of books "The Will to Know Mathematics" (SOUZA; PATARO, 2015) adopted by the teachers of the Rio Tinto municipal school, which is part of the Guide of Didactic Books of the National Program of Didactic Book - PNLD 2017 (BRAZIL, 2016) for the triennium 2017, 2018 and 2019. We support the documents such as the National Curricular Parameters of Mathematics (PCN) (BRASIL, 1998) and the National Curricular Common Base (BNCC), (BRAZIL, 2018). In the analyzed collection, we perceive that it approaches the historical context in a specific way, bringing a small use of historical contexts in the presentation of some contents, as well as in some activities. The contents that present some historical approach are: Numbers and operations, Algebra, Geometry and Greatness and measures. When analyzing the collection of textbooks of mathematics of elementary Education approved by PNLD 2017, we realized that, in relation to the uses of the history of mathematics, the most frequent use was the "Ornamental", but we also found the "ponderative-episodic use", which appears in activity format. However, although the History of Mathematics appears little, it is important to note that it appears.

Keywords: History of Mathematics. Textbook. Final years of Elementary School.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 01-	Percentual dos conteúdos.....	25
Figura 02	Percentual dos conteúdos da coleção Vontade de Saber Matemática de Souza e Pataro (2015).....	26
Figura 03-	Registro de quantidade (Livro do 6º ano).....	28
Figura 04-	Sistema de numeração egípcio (Livro do 6º ano).....	30
Figura 05-	Atividade explorando o sistema de numeração egípcio (Livro do 6º ano).....	31
Figura 06-	Apresentação do sistema de numeração romano (Livro do 6º ano).....	33
Figura 07-	Atividade explorando os sistemas de numerações (Livro do 6º ano).....	34
Figura 08-	Apresentação do sistema de numeração decimal (Livro do 6º ano).....	35
Figura 09-	Atividade de revisão dos sistemas de numerações (Livro do 6º ano).....	36
Figura 10-	Apresentação do capítulo operações com números naturais (Livro do 6º ano).	37
Figura 11-	Atividade com frações unitárias (Livro do 6º ano).....	39
Figura 12-	Apresentação do conteúdo medindo ângulos (Livro do 6º ano).....	40
Figura 13-	O homem Vitruviano (Livro do 6º ano).....	41
Figura 14-	Representação de medidas (Livro do 7º ano).....	42
Figura 15-	Apresentação do conteúdo de potência de base 10 (Livro do 8º ano).....	44
Figura 16-	Apresentação do conteúdo dos números irracionais (Livro do 8º ano).....	45
Figura 17-	Apresentação do conteúdo plano cartesiano (Livro do 8º ano).....	46
Figura 18-	Apresentação do conteúdo de álgebra (Livro do 8º ano).....	47
Figura 19-	Atividade sobre Diofanto (Livro do 8º ano).....	48
Figura 20-	Atividade do livro Liber abaci (Livro do 8º ano).....	49
Figura 21-	Atividade sobre Napoleão Bonaparte (Livro do 8º ano).....	49
Figura 22-	Apresentação do tópico circunferência e círculo (Livro do 8º ano).....	50
Figura 23-	Atividade explorando o método de Herão (Livro do 9º ano).....	52
Figura 24-	Atividade, a descoberta de Galileu (Livro do 9º ano).....	54
Figura 25-	Atividade do livro Al-Jabr wa'lmuqabalah (Livro do 9º ano).....	55
Figura 26-	Apresentação do conteúdo de juro (Livro do 9º ano).....	55
Figura 27-	Atividade sobre os hindus (Livro do 9º ano).....	56
Figura 28-	Atividade transformando figuras (Livro do 9º ano).....	57
Figura 29-	Atividade cálculo da altura da pirâmide (Livro do 9º ano).....	58
Figura 30-	Apresentação do Teorema de Pitágoras (Livro do 9º ano).....	60
Figura 31-	Demonstração do Teorema de Pitágoras (Livro do 9º ano).....	61
Figura 32-	Atividades utilizando o Teorema de Pitágoras (Livro do 9º ano).....	62
Figura 33-	Atividade, quadratura do círculo (Livro do 9º ano).....	63
Figura 34-	Atividade, valor aproximado do π (Livro do 9º ano).....	64
Figura 35-	Princípio de Cavaliere (Livro do 9º ano).....	65

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 -	Usos da História da Matemática no livro do 6ºano	66
Quadro 2 -	Usos da História da Matemática no livro do 7ºano	66
Quadro 3 -	Usos da História da Matemática no livro do 8ºano	67
Quadro 4 -	Usos da História da Matemática no livro do 9ºano	67

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
1.1Apresentação do tema e justificativa	12
1.2 Objetivos da Pesquisa.....	15
1.2.1 Objetivo Geral	15
1.2.2 Objetivos Específicos.....	15
1.3 Metodologia da Pesquisa.....	16
2 PRESSUPOSTOS TEÓRICOS.....	18
2.1 O livro didático no Ensino de Matemática.....	18
2.2 Os usos da História da Matemática no ensino	19
2.3 Algumas pesquisas já realizadas	22
3 ANÁLISE DOS LIVROS DIDÁTICOS	24
3.1 Algumas considerações sobre o PNLD 2017	24
3.2 Análise da coleção Vontade de Saber Matemática de Souza e Pataro (2015).....	25
4 CONCLUSÕES DA PESQUISA.....	69
REFERÊNCIAS	70

1 INTRODUÇÃO

1.1 Apresentação do tema e justificativa

O presente trabalho tem como tema a História da Matemática nos livros didáticos de Matemática dos anos finais do Ensino Fundamental. Nosso trabalho apresenta uma análise de uma coleção de livros didáticos de Matemática, aprovada pelo Guia de Livros Didáticos do Programa Nacional do Livro Didático – PNLD 2017, para o triênio 2017, 2018 e 2019, adotada em uma escola municipal do município de Rio Tinto/PB, a fim de verificar a maneira como a História da Matemática é abordada nesses livros didáticos de Matemática.

O ensino da Matemática vem apresentando muitas lacunas e, essas lacunas, muitas vezes são evidenciadas pelos docentes nas aulas de Matemática, o que nos leva a pensar sobre o modo como o ensino da Matemática está sendo desenvolvido em sala de aula. Considerando que existem vários caminhos para se fazer Matemática, muitas vezes o livro didático é o único material utilizado pelos professores como recurso pedagógico para nortear suas aulas.

Frequentemente o ensino da Matemática ainda é apresentado com reproduções de fórmulas e repetições teóricas deixando assim algumas falhas na aprendizagem de conteúdos matemáticos, isso acontece, talvez, pelo modo da abordagem mecanizada dos conteúdos, dada pelo professor, que dificulta a compreensão dos alunos. Assim, o seu modo de ensino poderá ser o que conhecemos como o método tradicional, que se resume a definição, exemplo e exercícios. Não estamos afirmando que a abordagem tradicional seja totalmente negativa, mas se limitar a essa abordagem poderá fazer com que os alunos continuem a possuir o mesmo pensamento em relação à Matemática, que é o mecanizado, deixando de lado todo seu contexto histórico e sua importância na aprendizagem.

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática (PCN),

É consensual a idéia de que não existe um caminho que possa ser identificado como único e melhor para o ensino de qualquer disciplina, em particular, da Matemática. No entanto, conhecer diversas possibilidades de trabalho em sala de aula é fundamental para que o professor construa sua prática (BRASIL, 1998, p.42).

Nesse contexto, é importante abordar diferentes metodologias para que assim o aluno construa novos saberes. Nesse pensamento, trazemos como proposta a História da Matemática como um recurso metodológico que pode auxiliar no ensino de alguns conteúdos matemáticos em sala de aula.

Sabemos que a História da Matemática, para alguns professores da Educação Básica, é um recurso metodológico que não é tomado como tão importante para ser utilizado em sala de aula. Nesse pensamento, Oliveira (2011) afirmava que a História da Matemática está ausente das salas de aulas, e que isso se dá, principalmente, pela maneira que a história é abordada nos livros didáticos. Contudo, o autor indica que “ela pode ser utilizada como prática pedagógica inovadora, capaz de proporcionar melhores rendimentos ao processo educativo” (OLIVEIRA, 2011, p.10).

Quando o professor utiliza a História da Matemática para apresentar o assunto em sala de aula ele consegue contextualizar historicamente tal assunto, mas para que isso aconteça o professor deve procurar circunstâncias para introduzir esse recurso em suas aulas. Utilizando a História da Matemática como recurso para ensinar nas aulas de Matemática, os alunos podem se sentir mais motivados, curiosos e melhorarem o processo de aprendizagem. Entretanto, apesar das vantagens apresentadas por vários pesquisadores, é difícil encontrar professores utilizando esse recurso didático em suas aulas (OLIVEIRA, 2011), seja pela falta de recursos ou muita vezes pela falta de tempo ou até mesmo por não possuir conhecimento sobre o assunto, com isso levando ao desconhecimento do aluno esse tipo de abordagem.

Constantemente ouvimos falar que a Matemática é tida como um bicho de “sete cabeças”, porém, na maioria das vezes, é a forma como o professor introduz o conteúdo que faz com que o aluno não consiga compreender e, assim, o aluno acaba criando um bloqueio na aprendizagem em relação aos conteúdos matemáticos.

Um dos métodos abordados pelos PCN como recurso metodológico é a História da Matemática, pois a mesma revela 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 (BRASIL, 1998, p. 42)

Dessa forma, a História da Matemática cria um vínculo com noções culturais, sociológicas e antropológicas com largo aproveitamento na formação do cidadão. Assim, a História da Matemática se torna um meio para retomada da própria identidade cultural (BRASIL, 1998).

Sendo assim, a História da Matemática é um método que pode vir a favorecer o conhecimento do aluno sobre a Matemática, ou seja, o conhecimento da História da Matemática “pode apresentar métodos de ensino diferentes, bem como adequados, para os

conteúdos da Matemática escolar, pois a proposta apresentada pelos matemáticos em seus escritos podem ser alternativas profícuas para o ensino da Matemática” (DIAS, 2014, p.41).

Com esse pensamento, verificamos nos livros didáticos, de uma escola municipal dos anos finais do município de Rio Tinto P/B, como a História da Matemática é abordada junto aos conteúdos matemáticos, sobretudo como a história está contida nos mesmos.

Todo interesse em analisarmos os livros didáticos usados pela escola foi com o intuito de verificar como esses livros trazem e utilizam a História da Matemática, e deu-se a partir do momento que a autora cursou a disciplina da História da Matemática no período 2013.1, do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal da Paraíba – Campus IV, e durante esse período pode conhecer um pouco sobre a História da Matemática, a qual despertou um grande interesse de conhecer mais sobre este assunto.

Nessa trajetória, no período de 2016.2, ao cursar a disciplina de Estágio Supervisionado III, na qual o estágio é realizado no Ensino Fundamental, e é o momento do curso no qual integramos a prática com os estudos teóricos, foi trabalhado, durante o período de intervenção em sala de aula, o livro didático e a História da Matemática como auxílio para apresentar alguns conteúdos matemáticos, e o resultado dessa experiência foi muito gratificante.

Em uma entrevista realizada com os alunos utilizando um questionário, os alunos relataram que acharam muito interessante conhecer um pouco da História da Matemática durante as aulas, e que até o presente momento nenhum professor tinha trabalhado em sala de aula com conteúdos matemáticos utilizando o auxílio da História da Matemática, a maioria dos alunos declarou que gostaria que fossem desenvolvidas novas atividades matemáticas utilizando a História da Matemática. Assim, pudemos perceber que ao introduzir recursos metodológicos diferenciados ao ensino de Matemática o aluno se instiga, interage uns com os outros, levando-os a compreender o que está sendo proposto.

A escolha da escola no município de Rio Tinto/PB se deu pela autora dessa pesquisa residir atualmente neste município. E durante as observações e os estágios realizados em sala de aula, foi possível observar que alguns professores de Matemática não utilizavam outros recursos pedagógicos diferente do livro didático nas aulas, por isso o interesse de analisarmos os livros didáticos usados pela escola com o intuito de verificar como esses livros abordam a História da Matemática.

Não podemos deixar de ressaltar a importância do papel dos autores dos livros didáticos para que a História da Matemática apareçam neles (nos livros) de alguma forma. Ainda que seja de maneira “encaixada”, ou seja, através de figuras com textos explicativos,

mesmo que essas representações não contribuam efetivamente para a construção do conhecimento do aluno em relação à Matemática, devemos reconhecer que é um meio pelo qual permite que o aluno tenha um primeiro contato com a História da Matemática e percebemos também que pode proporcionar momentos de recreação que amenizam a fadiga causada pelo esforço e concentração que a disciplina de Matemática exige. Por menor que sejam essas contribuições, se o professor de Matemática estiver preparado poderá aproveitar para enriquecer com explicações complementares (FOSSA, 2008).

Sem dúvida que “não podemos esperar que a história resolverá todos as nossas enfermidades pedagógicas, mas podemos esperar que nos ajudará a superar algumas delas” (FOSSA, 2008, p. 9).

Assim, trabalhamos com a análise dos livros didáticos com o intuito de contribuir para que o professor possa aproximar-se ainda mais da História da Matemática, dessa forma nosso enfoque principal é verificar se a História da Matemática apresentada nos livros contribui para a aprendizagem dos conteúdos matemáticos.

Portanto, nossa questão de pesquisa é: Como a História da Matemática é abordada junto aos conteúdos matemáticos apresentados em uma coleção de livros didáticos adotada por uma escola municipal da cidade de Rio Tinto-PB?

1.2 Objetivos da Pesquisa

1.2.1 Objetivo Geral

Analisar o contexto histórico apresentado nos conteúdos matemáticos dos livros didáticos de uma coleção, para classificarmos como a História da Matemática é abordada e utilizada junto a esses conteúdos.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Verificar a presença da História da Matemática, relacionada aos conteúdos matemáticos, em uma coleção de livros didáticos de Matemática dos anos finais do Ensino Fundamental, adotada por uma escola municipal de Rio Tinto-PB.
- Identificar em quais conteúdos está mais presente a História da Matemática.

- Classificar como a História da Matemática está sendo proposta nos livros didáticos da coleção analisada, focando nos tipos de uso da História da Matemática.

1.3 Metodologia da Pesquisa

Esta pesquisa caracteriza-se, quanto a sua abordagem, como qualitativa na qual, segundo Prodanov (2013, p. 70), nesse tipo de pesquisa “os dados coletados [...] são descritivos, retratando o maior número possível de elementos existentes na realidade estudada. Preocupa-se muito mais com o processo do que com o produto”. Assim, o nosso olhar será para identificar e classificar todos os usos da História da Matemática presentes nos conteúdos matemáticos da coleção de livros didáticos analisada.

Quanto aos seus objetivos, nossa pesquisa é de caráter exploratório, pois uma pesquisa exploratória, segundo Gil (2008, p. 27), “têm como principal finalidade desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e idéias, tendo em vista a formulação de problemas mais precisos ou hipóteses pesquisáveis para estudos posteriores”. Nesse sentido, pretendemos descobrir se os livros que são utilizados na escola municipal da cidade de Rio Tinto/PB estão apresentando a História da Matemática de forma significativa.

Quanto aos seus procedimentos, essa pesquisa se caracteriza como documental, pois, para Gil (2008, p. 51), “a pesquisa documental vale-se de materiais que não receberam ainda um tratamento analítico, ou que ainda podem ser reelaborados de acordo com os objetivos da pesquisa”. O mesmo autor enfatiza, ainda, que fazer pesquisa documental apresenta uma série de vantagens, pois os documentos se constituem como uma “fonte rica e estável de dados” (GIL, 2002, p. 46). Nessa perspectiva utilizamos os livros didáticos como nosso material (fonte) de pesquisa que é uma fonte rica de conhecimentos.

Para essa pesquisa foi analisada a coleção de livros didáticos adotada em uma escola municipal do município de Rio Tinto, cidade na qual a autora deste Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) reside, e onde está localizado o *campus* IV da Universidade Federal da Paraíba – UFPB. A coleção optada pelos professores da escola municipal de Rio Tinto é a “Vontade de Saber Matemática” (SOUZA; PATARO, 2015), e faz parte do Guia de Livros Didáticos do PNLD 2017, para o triênio 2017, 2018 e 2019. Ressaltamos que, no período de realização dessa pesquisa, o município de Rio Tinto possui apenas uma escola municipal que abrange os anos finais do Ensino Fundamental regular.

Em nossa pesquisa, para a análise dos livros didáticos da referida coleção, procuramos nos apoiar nos documentos que orientam o ensino da Matemática na Educação Básica, tais

como: os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática (PCN) (BRASIL, 1998), a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2018) e o Guia de Livros Didáticos do Programa Nacional do Livro Didático 2017 (PNLD) (BRASIL, 2016).

Também nos apoiamos nos escritos do pesquisador John Fossa (FOSSA, 2001) para classificar o uso da História da Matemática presente nos livros didáticos.

Para a realização da análise procedemos alguma etapas: primeiramente mapeamos nos livros da coleção, folcando um a um dos capítulos, onde se encontrava a História da Matemática; em seguida, depois de identificado o local do livro em que se encontrava a presença da História da Matemática, analisamos como essa história estava sendo abordada junto ao conteúdo para classificarmos o tipo de uso.

2 PRESSUPOSTOS TEÓRICOS

2.1 O livro didático no Ensino de Matemática

O livro didático é uma ferramenta importante e pode ser decisivo para a qualidade da aprendizagem, embora não deva ser o único material utilizado por professores e alunos no processo de ensino e aprendizagem (LAJOLO, 1996).

Na década de 1930, foi recomendada a regulamentação dos livros didáticos como também sua fabricação e distribuição. Em 1938, o MEC constituiu a CNLD (Comissão Nacional do Livro Didático), que verificava se os livros didáticos cumpriam os programas oficiais de ensino, sem haver o cuidado de analisar a qualidade do material que era oferecido aos alunos. Em 1966, foi criada a Comissão do Livro Técnico e do Livro Didático (COLTED), durante essa época o país encontrava-se no período da ditadura militar, e a COLTED tinha o objetivo de orientar a fabricação e distribuição dos livros (BIFFI, 2016).

Segundo a autora em 1971, com o fim da COLTED, suas funções foram assumidas pelo Instituto Nacional do Livro (INL) que,

Passou a desenvolver o Programa do Livro Didático para o Ensino Fundamental (PLIDEF), determinar como deveria se dar a elaboração de programas editoriais, além de dirigir as finanças, que antes eram gerenciadas pela COLTED. Em 1976, quem fica encarregada das questões acerca do livro didático é a Fundação Nacional do Material Escolar (FENAME). É nesse período que o livro didático começa a ser associado à criança carente. Criada em 1983, a Fundação de Assistência ao Estudante (FAE) passa a administrar o PLIDEF que existia desde 1971 (BIFFI, 2016 p. 3-4).

O Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) foi criado em 1985, inicialmente o programa destinava-se a distribuição gratuita dos livros didáticos para os alunos do Ensino Fundamental, sem se importar com a qualidade didática dos materiais. Foi apenas em 1993 que começaram a verificar a qualidade dos livros didáticos (BIFFI, 2016).

Segundo Dante (1996, p. 84), “a condição primordial para que um livro de Matemática seja considerado bom é que ele esteja matematicamente correto, com níveis de rigor e precisão apropriados à série a que se destina”. O autor enfatiza que quando o professor utiliza um livro o qual contém um conceito errado, fica difícil reparar esse erro no futuro, por isso é importante introduzir desde as primeiras séries os conceitos matemáticos corretos para os alunos (DANTE, 1996). Nesse pensamento Lajolo (1996, p. 6) declara que, “um livro didático

não pode conter informações incorretas, porque estas levariam seus usuários a operarem com significados inadequados para a vida que vivem”.

À respeito do livro didático para o uso do professor, Dante afirma que,

O livro didático, pela sua própria especificidade, continuará tendo uma forte influência no trabalho diário de sala de aula. Daí a necessidade de melhorar a sua qualidade e de orientar os professores de como utilizá-lo adequadamente, pois dependendo da forma como é usado, ele poderá ser um auxiliar inestimável do professor ou se transformar num mestre intolerável (DANTE, 1996, p. 83).

Nessa perspectiva é importante que o professor use o livro didático como um auxílio nas aulas de Matemática, procurando escolher as coleções dos livros que mais se adequem aos seus alunos, entre as aprovadas pelo PNLD. Também deverá buscar outros meios de abordar os conteúdos em sala de aula, podendo até partir do livro didático, mas dando novos significados ao que é proposto e trazido nas coleções, com o intuito de promover uma aprendizagem com mais significado para os alunos.

2.2 Os usos da História da Matemática no ensino

A História da Matemática é uma perspectiva metodológica que pode auxiliar o ensino da Matemática, trazendo para o aluno novas possibilidades de conhecimento no qual pode facilitar tanto o ensino como também a aprendizagem de conceitos e conteúdos matemáticos. Além disso, o uso da História da Matemática favorece um contato diferenciado com a disciplina Matemática, oferecendo uma contribuição significativa ao processo de ensino e aprendizagem, tendo em vista que o aluno pode compreender os motivos pelos quais a Matemática foi sendo desenvolvida ao longo dos tempos.

Para Mendes (2001, p. 66) “um fato histórico da Matemática é digno de memória quando exerce ou exerceu na sociedade, uma função desencadeadora de uma série de acontecimentos matemáticos úteis a humanidade e que ainda podem gerar muitos mais”. Nesse sentido, ao inserirmos os fatos que marcam a História da Matemática em sala de aula poderemos despertar e estimular os alunos a novos caminhos para aprender Matemática através de sua história. Segundo as orientações dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), utilizar a História da Matemática.

[...] pode esclarecer ideias matemáticas que estão sendo construídas pelo aluno, especialmente para dar respostas a alguns ‘porquês’ e, desse modo, contribuir para a

constituição de um olhar mais crítico sobre os objetos de conhecimentos (BRASIL, 1998, p.43).

Assim, é importante abordar a História da Matemática para que os alunos possam compreender que por trás dos conteúdos matemáticos existe uma abordagem histórica, e também estará trazendo um ambiente mais agradável para aprender matemática.

Sabemos que os livros didáticos são uma importante fonte de conhecimentos sem dúvida, mas sabemos que eles não são perfeitos, e que nem sempre encontramos todas as respostas para os problemas contidos neles, sendo assim, é importante que os professores tragam outras estratégias para auxiliar suas aulas. No caso do ensino da Matemática propomos a utilização da História da Matemática como um recurso metodológico para o auxílio no ensino de Matemática. Na década de 1990 foi identificado nos livros didáticos segundo Mendes (2001) que,

É muito raro encontrarmos a história da matemática nos livros didáticos utilizados por professores e estudantes do nível fundamental ou médio do sistema educacional brasileiro. Embora esses livros incluam muitas vezes, certas informações históricas, tais informações geralmente falam sobre figuras históricas e acontecimentos que se constituem em algo meramente desnecessário à aquisição (geração/construção) de conhecimento matemático pelo estudante. É prudente que discutamos de que maneira a história poderá ser usada como um recurso favorável a construção das noções matemáticas pelos estudantes, durante as suas atividades escolares (MENDES, 2001, p. 68).

Nesse sentido, o professor deverá buscar outras fontes para apoiá-lo com relação à introdução da História da Matemática como um recurso metodológico no ensino de Matemática em suas aulas, defendemos o fato de que o professor deve estar preparado para usar esse recurso para que a história possa realmente ajudar o aluno no entendimento do conteúdo que está sendo apresentado e não como um fato apenas para tornar uma aula diferente. Por isso pretendemos analisar alguns livros didáticos para verificar como a História da Matemática está sendo apresentada nesses livros.

Nessa perspectiva de um uso refletido da História da Matemática, o professor e pesquisador John Fossa (FOSSA, 2001) apresenta uma classificação dos usos da História da Matemática no ensino, especificando por: (i) o “Uso Ornamental”, que é aquele que traz a narrativa de fatos históricos ocorridos, como as notas históricas; (ii) e o “Uso Ponderativo”, que é aquele que apresenta a História da Matemática para ensinar os conceitos, ou seja, por meios de abordagens históricas os conceitos são apresentados envolvendo conteúdos da Matemática e que segundo o autor é uma forma mais significativa de se utilizar a História da Matemática, e mais eficiente que o “Uso Ornamental”(FOSSA, 2001).

Para o segundo tipo de uso, o autor desdobra em dois outros usos: o “Uso Novelesco” e o “Uso Episódico”. O “Uso Novelesco” utiliza a História da Matemática de forma intensiva durante toda extensão da disciplina, o que torna esse uso mais interessante principalmente para os alunos do curso de Matemática, pois permite ao aluno um maior entendimento da área dos seus estudos, do mesmo modo que amplia sua visão para várias inter-relações entre as subáreas da Matemática. No “Uso Episódico” Fossa (2001), relata que a História da Matemática aparece apenas para apresentar alguns conteúdos escolhidos dentro da disciplina, esse uso tende a ser menos intensivo limitando-se a história a uma parte introdutória do conteúdo para motivar os alunos. O autor destaca, ainda, que com a continuidade do uso da História da Matemática na forma episódica, este tende a se confundir com o uso na forma ornamental da mesma (FOSSA, 2001).

A partir disso, aparece o “Uso Manipulativo” que, segundo Fossa (2001), esse uso é

[...] alvo, das atenções tanto do Uso Novelesco quanto do Uso Episódico, pois já se comprovou que uma das maneiras mais eficazes de ensinar a matemática – especialmente, mas não exclusivamente, para alunos jovens – é através de atividades utilizando materiais manipulativos (FOSSA, 2001, p. 55).

Nesse sentido, o “Uso Manipulativo” consiste na utilização de atividades históricas com materiais manipulativos. Fossa (2001) afirma que a História da Matemática é “uma fonte rica em matéria prima para o desenvolvimento destes tipos de atividades” (FOSSA, 2001, p. 55).

Nesse sentido, o ensino dos conteúdos matemáticos pode melhorar com o uso da História da Matemática, por mostrar uma maneira diferente de apresentar os conteúdos da qual os alunos estão acostumados a ver em sala de aula, dando significado a esses conteúdos.

Mendes (2001) enfatiza que,

Podemos considerar inicialmente que o uso da história como recurso pedagógico tem como principal finalidade promover um ensino-aprendizagem da matemática que busque dar uma ressignificação ao conhecimento matemático produzido pela sociedade ao longo dos tempos (MENDES, 2001, p.68).

Nesse pensamento percebemos a importância do uso da História da Matemática como um recurso pedagógico no ensino-aprendizagem da Matemática, mas o professor dessa disciplina precisa estar preparado para utilizar esse recurso.

Para Bianchi (2006),

A utilização exige vontade, material apropriado e coragem. [...], introduzir a HM como um recurso didático que pode impulsionar o aprendizado de conteúdos matemáticos, nas salas de aula, não é a tarefa fácil, seja inserida nos Livros Didáticos ou não. Muitas vezes o professor quer utilizá-la, mesmo não sendo favorável à forma como foi inserida num Livro Didático [...]. Então, este educador pode aproveitar a forma como está inserida no livro utilizado, ou muitas vezes abandona esta curiosidade e não procura outra maneira de introduzi-la. Mas, pode ainda criar sua própria maneira de utilizá-la. Fato de grande importância. (BIANCHI, 2006, p. 38).

Com isso, o papel do professor é fundamental na escolha do livro didático como também nos materiais que ele utilizará para nortear suas aulas.

Segundo a Base Nacional Comum Curricular – BNCC (BRASIL, 2018),

Além dos diferentes recursos didáticos e materiais, como malhas quadriculadas, ábacos, jogos, calculadoras, planilhas eletrônicas e *softwares* de geometria dinâmica, é importante incluir a história da Matemática como recurso que pode despertar interesse e representar um contexto significativo para aprender e ensinar Matemática. Entretanto, esses recursos e materiais precisam estar integrados a situações que propiciem a reflexão, contribuindo para a sistematização e a formalização dos conceitos matemáticos (BRASIL, 2018, p.294).

Dessa maneira reforçamos a importância da História da Matemática no âmbito escolar para aprender e ensinar Matemática, contudo sabemos que nem todos os conteúdos matemáticos podem ser ensinados utilizando a História da Matemática como recurso metodológico, mas como já dissemos existem vários caminhos para ensinar Matemática para que as aulas se tornem motivadoras na aprendizagem dessa disciplina.

2.3 Algumas pesquisas já realizadas

Algumas pesquisas já foram realizadas com o objetivo de analisar a História da Matemática presente nos livros didáticos de Matemática, dentre elas destacamos, Bianchi (2006) e Pereira (2016).

Bianchi (2006), em sua dissertação de mestrado intitulada “Uma reflexão sobre a presença da História da Matemática nos livros didáticos”, se propôs a investigar “De que maneira as menções históricas estão presentes nos livros didáticos, no decorrer das avaliações realizadas nos terceiros e quartos ciclos, pelo PNLD?” (BIANCHI, 2006, p. 40). A autora analisou os livros das coleções de Imenes e Lellis –Matemática, e as coleções de Iracema e Dulce, Matemática – Idéias e Desafios. 87 Bianchi concluiu que as duas coleções analisadas possuem um bom apelo à História da Matemática e que de certa forma existe certa

preocupação em inseri-la nos livros didáticos. Mas a autora não focou sua pesquisa para como é apresentado o uso dessa História da Matemática nessas coleções.

Pereira (2016), em sua dissertação de mestrado intitulada “A História da Matemática nos livros didáticos de Matemática do Ensino Médio: conteúdos e abordagens” a pesquisa teve a finalidade de investigar a História da Matemática nos livros de Matemática do Ensino Médio aprovados pelo PNLD 2015. A autora analisou as seis coleções aprovadas pelo PNLD 2015 do Ensino Médio, foram analisados os livros referentes à versão do aluno. As coleções aprovadas foram: Conexões com a Matemática, de Fábio Martins de Leonardo; Matemática: Contexto e aplicações, de Luiz Roberto Dante; Matemática: Paiva, de Manoel Rodrigues Paiva; Matemática: Ciência e aplicações, de Gelson Iezzi e outros; Matemática: Ensino Médio, de Kátia Cristina Stocco Smole e Maria Ignez de Souza Vieira Diniz e Novo Olhar: Matemática, de Joamir Souza.

Foram identificados pela autora 294 menções em relação à História da Matemática; a autora observou que o conteúdo mais abordado foi a Geometria, dentre os conteúdos específicos da Geometria (Geometria Plana, Geometria Espacial e Trigonometria), o que mais se destacou foi a Trigonometria. A autora relata que talvez seja pelo fato do desenvolvimento da Trigonometria estar relacionado com muitos fatos históricos. Pereira (2016), concluiu que estas coleções de livros didáticos têm interesse em utilizar a História da Matemática em seus livros didáticos de Matemática. Mas a autora não traz um olhar sobre o uso da História da Matemática nas coleções em sua pesquisa.

Usamos essas pesquisas como referencia, pois também tiveram como foco a História da Matemática nos livros didáticos. Ressaltamos que nossa pesquisa tem como principal objetivo analisar o tipo de uso da História da Matemática nos livros didáticos.

3 ANÁLISE DOS LIVROS DIDÁTICOS

3.1 Algumas considerações sobre o PNLD 2017

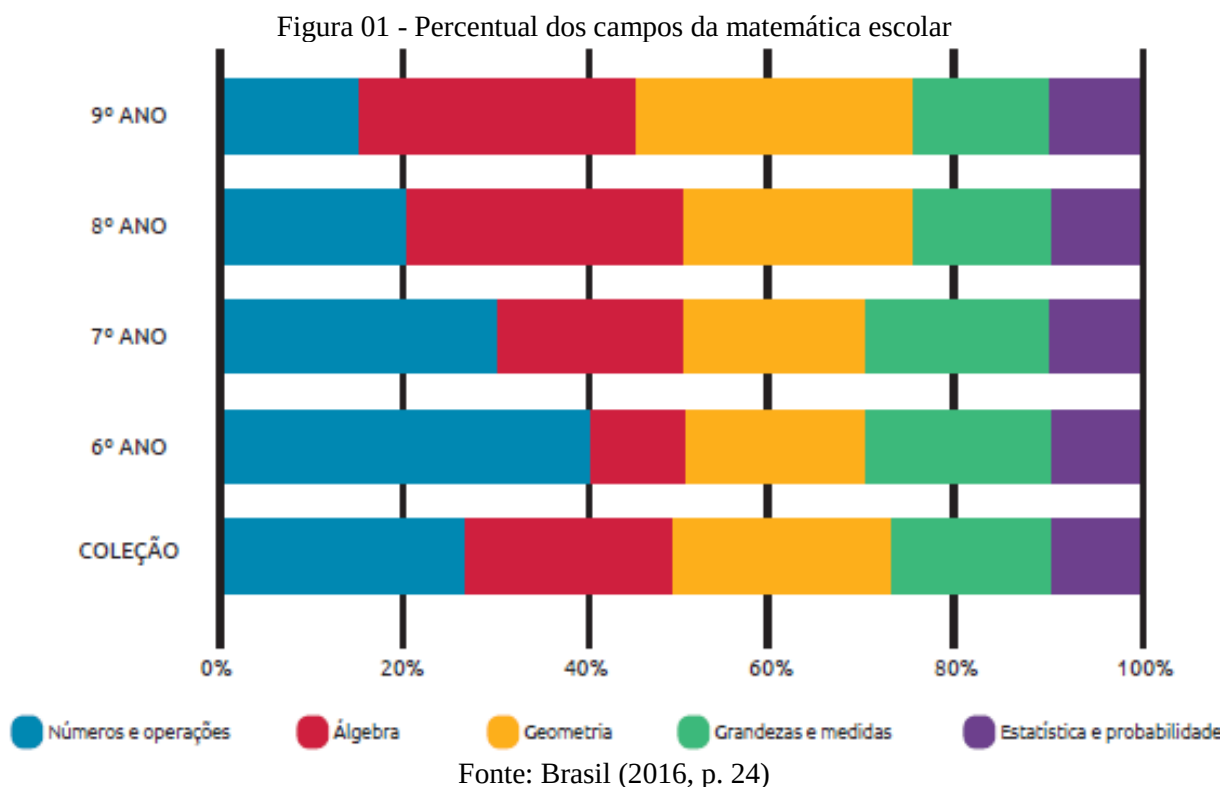
A Matemática nos dias atuais está presente nas atividades humanas de várias culturas, e muitas das ações do dia-a-dia demandam competências matemáticas cada vez mais intensas e diversificadas (BRASIL, 2016). Podemos observar que “[...] em todas as épocas, as atividades matemáticas foram uma das formas usadas pelo homem para interagir com o mundo natural, social e cultural” (BRASIL, 2016, p. 8).

Para D’Ambrosio (1999, p. 97), “um dos maiores erros que se pratica em educação, em particular na Educação Matemática, é desvincular a Matemática das outras atividades humanas”. O autor enfatiza que as ideias matemáticas sempre estiveram presentes em toda a evolução da humanidade. Corroborando com essa ideia, Oliveira (2011) enfatiza que a Matemática não pode ser desvinculada das atividades humanas, pois ela facilita o conhecimento de determinados processos em várias áreas da concepção humana.

O Guia de livros didáticos PNLD 2017, tem o objetivo de ajudar os professores na escolha dos livros didáticos de Matemática. No presente Guia, destinado para os anos finais do Ensino Fundamental de 6º ao 9º ano, encontramos as Resenhas das coleções de livros didáticos de Matemática que foram aprovadas pelo PNLD 2017 (BRASIL, 2016).

Nos livros de Matemática analisados, o PNLD 2017 organiza os conteúdos apresentados por campos da matemática escolar, na seguinte sequência: Números e operações; Álgebra; Geometria; Grandezas e medidas; Estatística e probabilidade. As coleções de livros didáticos são avaliadas com a atenção voltada aos campos mencionados, buscando fazer uma estimativa do percentual de quanto de cada campo mencionado está presente no Livro do Estudante (BRASIL, 2016).

O Guia apresenta um gráfico representando o percentual ideal de distribuição dos conteúdos indicados para os anos finais do Ensino Fundamental, como podemos observar na figura 01.



O Guia do PNLD 2017 evidencia que para as coleções aprovadas pouco mais da metade delas tem certo equilíbrio dos campos da matemática escolar; as demais obras dar mais ênfase em algum campo enquanto outros ficam em desvantagem. Geralmente o campo dos Números e operações recebe uma distinção maior, ao mesmo tempo em que o campo das Grandezas e medidas e Estatística e probabilidade recebem pouca atenção. Enfim, todos os cinco campos da matemática escolar, no geral, acabam tendo tratamento que, para o PNLD, é de modo satisfatório (BRASIL, 2016).

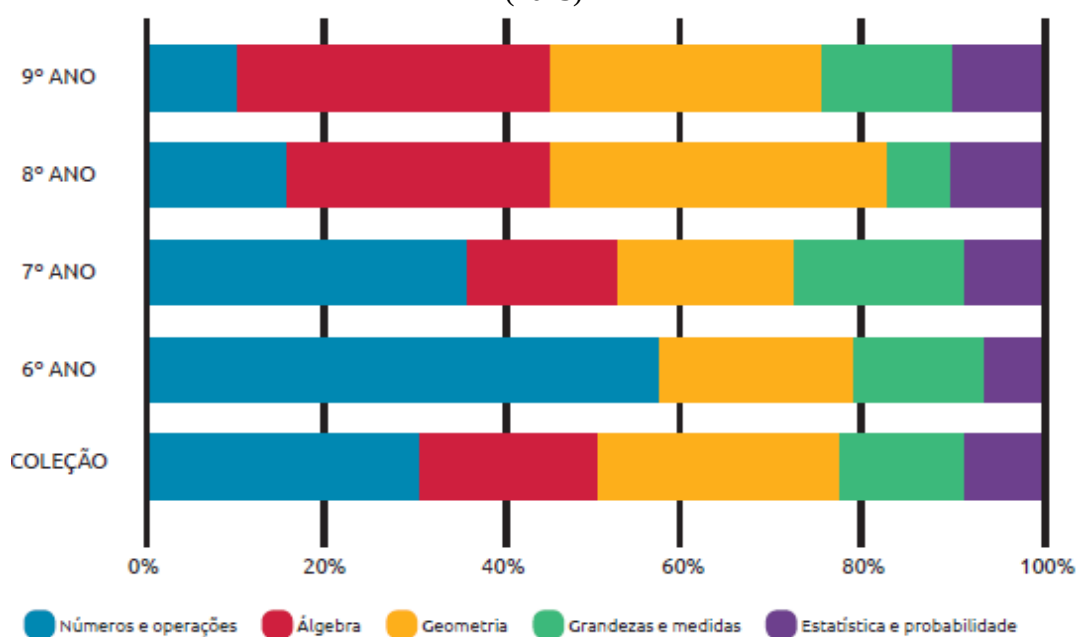
3.2 Análise da coleção *Vontade de Saber Matemática*, de Souza e Pataro (2015)

O Guia do PNLD 2017 apresenta uma análise de modo bem geral sobre a coleção “Vontade de Saber Matemática” (SOUZA; PATARO, 2015). O Guia mostra uma visão geral da coleção, ressaltando que nessa obra encontra-se com facilidade abordagens contextualizadas que fazem envolvimento dos conceitos estudados, e que é notória a evidência de trabalhos com temas transversais ligados com práticas sociais. A coleção de Souza e Pataro (2015) também favorece a articulação da Matemática com outras áreas do conhecimento.

O Guia do PNLD 2017 aponta como um ponto positivo a indicação da utilização do Geogebra como também de planilhas eletrônicas para auxiliar nas atividades, ainda destaca um diferencial na obra que é o Manual do Professor Multimídia com vídeos para a formação do professor.

Quanto à distribuição dos conteúdos, a coleção é considerada como equilibrada, no entanto alguns conteúdos predominam mais do que outros. A distribuição dos conteúdos nos 7º e 9º anos é admitida pelo PNLD 2017 como apropriados, entretanto ele ressalta que no 6º ano, é predominante Números e Operações, já no 8º ano o destaque é a Geometria enquanto as Grandezas e Medidas ficam em desvantagem (BRASIL, 2016). Podemos observar isso na figura 02 apresentada a seguir.

Figura 02 – Percentual dos conteúdos da coleção Vontade de Saber Matemática de Souza e Pataro (2015)



Fonte: Brasil (2016, p. 132)

Entre os itens avaliados pelo PNLD 2017, destacamos o item “Contextualização e formação da cidadania”, no qual é avaliada a presença da História da Matemática, motivo do nosso trabalho. A resenha desse item mostra uma avaliação bastante resumida em relação à abordagem da História da Matemática.

Na avaliação realizada pelo Guia, referente à “Contextualização e formação da cidadania”, a coleção de Souza e Pataro (2015) apresenta situações nas quais os conceitos são abordados de forma contextualizada como também é recorrente a presença dos temas transversais e o uso da Matemática com relação às práticas sociais. O Guia relata que a

História da Matemática aparece na coleção, mas que ainda é raro o tratamento como recurso de problematização (BRASIL, 2016).

Para a nossa pesquisa, analisamos o Manual do Professor que contém o livro do aluno, entretanto não nos detemos na parte do final do manual que os autores Souza e Pataro (2015) denominam como Orientações para o Professor, nosso foco se restringiu as orientações trazidas nas indicações dadas ao professor ao lado das imagens ou questões, que estão na cor rosa.

Ao iniciarmos a análise do livro designado para o 6º ano do Ensino Fundamental de Souza e Pataro (2015a), observamos que ele é composto por 12 capítulos, cada capítulo é dividido por tópicos: 1-Formas geométricas espaciais; 2-Os números; 3-Operações com números naturais; 4-Potências e raízes; 5-Múltiplos e divisores; 6-Frações; 7-Ângulos e retas; 8-Polígonos, formas circulares e simetria; 9-Números decimais; 10-Medidas de comprimento, de massa e de tempo; 11-Medidas de superfície; 12-Tratamento da informação.

Todos os capítulos são iniciados com a contextualização de algum tema, sejam eles transversais ou uso da Matemática relacionada às práticas sociais, porém, nem sempre os temas de abertura do capítulo são discutidos na continuidade dos conceitos. Iremos destacar os capítulos em que foi identificado algum conteúdo envolvendo a História da Matemática.

Baseados nas observações feitas, encontramos no capítulo 2 denominado como “Os números” a presença da História da Matemática. Os autores Souza e Pataro iniciam o capítulo com uma abordagem ao Sistema Braille, relatam que “o sistema Braille foi desenvolvido pelo francês Louis Braille (1809-1852) para permitir por meio de tato, a comunicação escrita e a leitura por pessoas cegas ou com baixa visão” (SOUZA; PATARO, 2015^a, p. 30-31). Os autores mostram como são representados os algarismos em braile, mas esse contexto não é retomado em nenhum outro momento desse capítulo.

No primeiro item intitulado “A necessidade dos números”, verificamos que o conceito é iniciado falando da dificuldade que nossos antepassados tinham de contar e registrar quantidades, mostrando um registo de quantidade em um chifre de animal acerca de 15 000 a.C. (SOUZA; PATARO, 2015a).

Em seguida os autores relatam que com o passar dos anos algumas civilizações foram aprimorando suas maneiras de registrar as quantidades e criaram símbolos e sistemas de numeração próprios. Os autores apresentam um quadro com algumas representações de símbolos antigos e atuais que representam quantidade, como podemos verificar na figura 03.

Figura 03 – Registro de quantidade (Livro do 6º ano)

I A necessidade dos números

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

Ao deixarem de ser **nômades**, nossos antepassados, há cerca de 30 000 anos, 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 agrupamento de pedras; e a associação de quantidades aos dedos das mãos e dos pés.

Com o passar do tempo, para aprimorar seus métodos de contagem e o registro de quantidades, algumas civilizações começaram a criar símbolos e sistemas de numeração próprios.

Veja no quadro a representação de alguns desses símbolos.

Explique aos alunos que a sigla a.C. significa "antes de Cristo".

Nômade: indivíduo de povos sem habitação fixa, que muda constantemente de lugar.

Verifique se os alunos perceberam vantagens na utilização de símbolos para contar e registrar quantidades, comparando a numeração atual com as associações um a um.

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	••••	YYY Y	IIII	δ	IV
5	—	YYY YY	IIII	ε	V
6	—•	YYY YYY	IIII	ς	VI
7	—••	YYY YYY Y	IIII	ζ	VII
8	—•••	YYY YYY YY	IIII	η	VIII
9	—••••	YYY YYY YYY	IIII	θ	IX
10	—	<	∩	ι	X
20	⊕	<<	∩∩	κ	XX
50	— •	ΣΣΣ	∩∩∩∩	ν	L
100	⊕•	YΣΣ	⊙	ρ	C

Ilustrações: Acervo da editora

32

Fonte: Souza e Pataro (2015a, p. 32)

Na apresentação desse item mencionado, os autores trazem uma orientação para o professor ao lado da imagem solicitando que ele verifique se os alunos percebem alguma associação comparando a numeração atual com os símbolos que estão representados no quadro. Entretanto, vem apenas como uma orientação o professor pode ter a liberdade de usar ou não esse contexto. Para utilizar essa informação histórica, o professor poderia criar mais

perguntas para os alunos como, por exemplo: Qual desses sistemas de numeração os símbolos representam visualmente a quantidade?

Portanto, o professor poderia explorar a situação apresentada para abrir mais discursões com a turma, criando assim, várias questões que pudessem contribuir para aprendizagem e despertar o interesse dos alunos em conhecer mais da História da Matemática. No decorrer desse capítulo, como veremos mais adiante, os autores trazem atividades que exploraram a comparação de sistemas de numeração.

Seguindo no capítulo 2, no terceiro item nomeado por “Sistema de numeração egípcio”, podemos observar mais uma representação envolvendo a História da Matemática. Esse tópico é iniciado com um relato sobre a civilização antiga egípcia a qual foi desenvolvida às margens do rio Nilo. Essa civilização, baseada na fauna e na flora desse rio, entre outros elementos, criou os símbolos conhecidos por hieróglifos, com esses símbolos os egípcios criaram seu próprio sistema de numeração. Cada hieróglifo tinha sempre o mesmo valor independentemente da posição que ocupava. Em seguida são apresentados alguns exemplos (SOUZA; PATARO, 2015a), como podemos observar na figura 04.

Figura 04 – Sistema de numeração egípcio (Livro do 6º ano)

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.



Hieróglifos egípcios de cerca de 2000 a.C. em uma parede do templo de Karnak, em Luxor, Egito. Fotografia de 2012.

Veja alguns exemplos.

Da esquerda para a direita

243

$$100 + 100 + 10 + 10 + 10 + 10 + 1 + 1 + 1 = 243$$


 100 + 100


 10 + 10 + 10 + 10


 1 + 1 + 1

De cima para baixo

110 021

$$100\ 000 + 10\ 000 + 10 + 10 + 1 = 110\ 021$$


 100 000


 10 000


 10 + 10


 1

Da direita para a esquerda

1224

$$1 + 1 + 1 + 1 + 10 + 10 + 100 + 100 + 1000 = 1224$$


 1 + 1 + 1 + 1


 10 + 10


 100 + 100


 1000

Fonte: Souza e Pataro (2015a, p. 35)

Observamos os itens relacionados com as figuras 3 e 4 e identificamos o uso da história como “Ornamental” que, segundo Fossa (2001, p. 54), “[...] nos contam algo sobre o desenvolvimento da Matemática ou o seu formalismo [...]”.

Em seguida aparecem alguns exercícios utilizando o sistema egípcio. Em algumas questões os autores pedem para converter em numeração atual, os símbolos egípcios

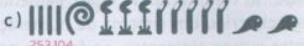
apresentados ou vice-versa. Entre as atividades propostas por Souza e Pataro (2015a), destacamos como mais produtivas três questões, as de número 8, 9 e 10. Podemos ver essas questões na figura 05.

Figura 05 - Atividade explorando o sistema de numeração egípcio (Livro do 6º)

Atividades Anote no caderno

5. Escreva o número apresentado em cada item utilizando algarismos.

a)  329

c)  253104

b)  5240

d)  2130402

6. Utilizando o sistema de numeração egípcio, escreva os números que representam:

a) a sua idade. c) o número do seu calçado.

b) o número da residência onde você mora. d) o dia, o mês e o ano em que você nasceu.

Compare as suas respostas com as de um colega.

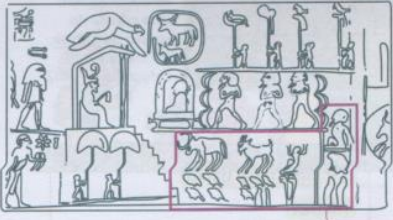
7. Leia a informação a seguir.

A Copa do Mundo de Futebol de 2014 foi realizada no Brasil.

a) Escreva o número que aparece na informação acima utilizando o sistema de numeração egípcio. 

b) No sistema de numeração egípcio há algum símbolo para representar o zero? não

8. Em uma das mais antigas descobertas arqueológicas encontradas no Egito, escrita por volta de 3000 a.C., estão expressas as supostas conquistas do faraó Narmer em suas expedições, conforme representação a seguir.



 bois	 cabras	 prisioneiros
 bois	 cabras	 prisioneiros

Escreva, utilizando a numeração atual, as quantidades de bois, cabras e prisioneiros que supostamente foram conquistados pelo faraó Narmer.

400.000 bois, 1.422.000 cabras e 120.000 prisioneiros

9. De maneira semelhante à apresentada na atividade 8, escreva como os egípcios representariam a conquista de 15.000 cavalos e 217.000 camelos. Resposta no final do livro.

10. Utilizando uma única vez cada uma das fichas a seguir, quantos números, no sistema de numeração egípcio, é possível formar? 1 número



Nesta atividade, leve os alunos a perceber que o sistema de numeração egípcio não é posicional, isto é, independentemente da ordem em que as fichas são dispostas, o número representado é o mesmo.

36

Fonte: Souza e Pataro (2015a, p. 36)

As questões 8 e 9 são semelhantes, os autores propõem para os alunos converter as representações da simbologia egípcia em números atuais e de números atuais na simbologia egípcia, são questões interessantes e de caráter investigativo, levando o aluno a pensar.

A questão 10 que é composta por cinco símbolos egípcios distintos e o problema pede

para o aluno utilizar apenas uma vez cada um desses símbolos, e verificar quantos números é possível formar no sistema de numeração egípcia, proporcionando ao aluno uma aprendizagem mais significativa. Observamos que os autores apresentam uma orientação para o professor sobre a questão 10, sugerindo que o professor leve os alunos a perceberem que o sistema de numeração egípcia não é posicional, ou seja, independentemente da posição que os símbolos ocupam o número representado é o mesmo (SOUZA; PATARO, 2015).

Embora essas questões sejam um tanto mecanizadas (conversão de simbologia), podemos considerar que elas apresentam um “Uso Ponderativo-Episódico”, principalmente a questão 10 que explora uma característica do sistema egípcio, que não é posicional.

Dentro do quarto tópico do capítulo 2, denominado por “Sistema de numeração romano” encontramos uma menção a História da Matemática. Os autores iniciam relatando que esse sistema foi criado por volta do século III a.C., na sequência os autores mostram a utilização desse sistema em algumas situações, como podemos observar na figura 06.

Figura 06: Apresentação do sistema de numeração romano (Livro do 6º ano)

Sistema de numeração romano I

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.



Marcadores de relógios.



Numeração dos volumes de uma coleção de livros.



Indicação de ruas com nomes de reis e papas.

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. 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 a ele, devemos adicionar os seus valores.

$\frac{XXX}{10 + 10 + 10} \quad 10 + 10 + 10 = 30$

$\frac{M \ V \ II}{1000 \ 5 \ 1 + 1} \quad 1000 + 5 + 1 + 1 = 1007$

$\frac{CC \ L \ X}{100 + 100 \ 50 \ 10} \quad 100 + 100 + 50 + 10 = 260$

$\frac{M \ D}{1000 \ 500} \quad 1000 + 500 = 1500$

Em alguns casos, podemos escrever um símbolo romano à esquerda de outro de maior valor e, nessas situações, devemos realizar uma subtração. Esses casos são:

- **I** à esquerda de **V** ou de **X**;
- **X** à esquerda de **L** ou de **C**;
- **C** à esquerda de **D** ou de **M**.

$\frac{IX}{10 - 1} \quad 10 - 1 = 9$

$\frac{XC}{100 - 10} \quad 100 - 10 = 90$

$\frac{CD}{500 - 100} \quad 500 - 100 = 400$

$\frac{XL \ IV}{50 - 10 \ 5 - 1} \quad 50 - 10 + 5 - 1 = 44$

• O número 49, por exemplo, não pode ser representado por **IL**, mas sim por **XLIX**.

$\frac{XL \ IX}{50 - 10 \ 10 - 1} \quad 50 - 10 + 10 - 1 = 49$

37

Fonte: Souza e Pataro (2015a, p. 37)

Na sequência são apresentadas algumas atividades comparando os sistemas de numeração já apresentados. Em uma das questões o livro traz uma nota relatando sobre uma importante contribuição para o avanço da Matemática, a italiana Maria Gaetana Agnesi (1718-1799), que publicou um livro com 1070 páginas em dois volumes. A questão mostra a foto da capa desse livro. Com essa nota o livro apresenta alguns exercícios relacionados ao enunciado da questão, como por exemplo: escrever o ano de publicação do livro em sistema de numeração atual; escrever o ano de nascimento e morte da autora do livro em algarismo

romano, nessa questão os autores deixam uma orientação para o professor ao lado da imagem, sugerindo que o professor comente com os alunos qual seria uma possível tradução para o título do livro, visto que, o título está em italiano (SOUZA; PATARO, 2015a), podemos observar as questões na figura 07.

Figura 07 – Atividade explorando os sistemas de numerações (Livro do 6º ano)

Atividades 14. Romano: 44 → XLIV, 46 → XLVI, 64 → LXIV e 66 → LXVI.
Egípcio: 44 →  46 →  64 →  66 → 

11. Para cada item, escreva os números usando a notação atual.

a) XXVII²⁷ c) DCCCIX⁸⁰⁹
b) CLXXXIV¹⁸⁴ d) MMMCDLXXIV^{3.474}

12. Reescreva a fala de cada criança, substituindo os números que aparecem pelos símbolos correspondentes do sistema de numeração romano.

Estou lendo o capítulo doze deste livro.
Estou lendo o capítulo XII deste livro.

Maria

Cristóvão Colombo chegou às Américas no final do século quinze.
Cristóvão Colombo chegou às Américas no final do século XV.

Márcio

13. O último capítulo de certo livro é o CXLII. Sabendo que Marcos terminou de ler o capítulo LXIV desse livro, responda, utilizando o sistema de numeração atual, quantos capítulos:

a) tem o livro? 142 capítulos
b) faltam para Marcos terminar de ler o livro? 78 capítulos

14. Represente os números 44, 46, 64 e 66 utilizando os sistemas de numerações egípcio e romano.

a) Em relação às representações no sistema de numeração romano, o que é possível perceber? Resposta esperada: os números são representados utilizando os mesmos símbolos, diferenciando-se apenas na ordem em que aparecem.
b) Em sua opinião, há vantagens no sistema de numeração romano em relação ao egípcio? Explique. Resposta esperada: sim, pois, em relação ao egípcio, o sistema de numeração romano, que é posicional, de maneira geral permite a representação dos números a partir de uma quantidade menor de símbolos.

15. Uma das mulheres que mais contribuíram para o avanço da Matemática foi a italiana Maria Gaetana Agnesi (1718-1799). Essa matemática publicou uma obra de 1070 páginas dividida em dois volumes, escrita inicialmente para auxiliar na formação de um de seus irmãos.

Observe o ano de publicação que aparece logo abaixo da imagem na página de rosto do primeiro volume dessa obra.

Página de rosto da obra *Instituzioni Analitiche*.

INSTITUZIONI ANALITICHE
DELLA MATEMATICA ITALIANA
DI MARIA GAETANA AGNESI
MILANESE
Dell'Autrice della *Scienza di Bologna*
TOMO I.
IN MILANO, MDCCLXVIII
NELLA BIBLIOTHECA REGIA CORTESE
DELLA UNIVERSITA' DI PADOVA

Comente com os alunos que uma possível tradução para o português do título da obra citada é *Instituições Analíticas*. O conteúdo desse livro era um tratado sobre álgebra.

MDCCLXVIII
BIBLIOTHECA REGIA CORTESE
DELLA UNIVERSITA' DI PADOVA

a) Qual é o título desse livro?
Instituzioni Analitiche
b) Usando o sistema de numeração atual, escreva o ano da publicação do livro.
1748
c) Escreva, usando o sistema de numeração romano, os anos de nascimento e de morte de Maria Gaetana Agnesi.
(MDCCLXVIII–MDCCXCIX)

16. Observe os pares de números a seguir.

- IV e VI
- XC e CX
- CD e DC

a) Em cada item, os pares de números têm o mesmo valor? não
b) A mudança na posição dos símbolos romanos, na representação de um número, altera seu valor? Justifique.
Sim, pois o sistema de numeração romano é posicional.

Fonte: Souza e Pataro (2015a, p. 38)

Classificamos esse uso por “Ponderativo-Episódico” que traz a História da Matemática na abordagem de alguns tópicos dentro da disciplina (FOSSA, 2001).

No item denominado “Sistema de numeração decimal”, a parte histórica traz algumas informações sobre o porquê o sistema é conhecido como sistema de numeração indo-arábico,

os autores destacam que foi por ter sido desenvolvido pelos hindus, explica o porquê dos símbolos desse sistema serem chamados de algarismos, ressaltando que é por causa do nome do matemático árabe Mohammed Al-Khowarizmi. Em seguida os autores afirmam que os algarismos passaram por diversas modificações desde a sua criação até os dias de hoje (SOUA; PATARO, 2015a).

Os autores Souza e Pataro (2015a) ainda sugerem que os professores tragam para a sala de aula o material dourado e o ábaco, para trabalhar com os alunos para que eles compreendam que os algarismos podem ser agrupados de dez em dez elementos. Podemos observar na figura 08.

Figura 08: Apresentação do sistema de numeração decimal (Livro do 6º ano)

Sistema de numeração decimal

Atualmente, utilizamos o **sistema de numeração decimal**. Nele os elementos são agrupados de 10 em 10. Esse sistema 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.

Desde sua criação até hoje, os algarismos passaram por diversas modificações. Veja, por exemplo, as escritas do algarismo 5 em diferentes séculos.

5 século XII 5 século XV

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)

Traga para a sala de aula o material dourado para que os alunos visualizem os agrupamentos apresentados.

Os agrupamentos de 10 elementos também podem ser representados em um **ábaco**.
Veja como podemos representar no ábaco a troca de um agrupamento de 10 unidades por 1 dezena.

Na vareta das unidades há 9 contas e será inserida mais 1 conta.

As 10 contas da vareta das unidades são trocadas por 1 conta na vareta das dezenas.

O número representado no ábaco é o 10.

Contas: peças que compõem o ábaco e são encaixadas ou deslocadas nas varetas.

De maneira semelhante, para trocarmos 10 dezenas por 1 centena, trocamos 10 contas da vareta das dezenas por 1 conta na vareta das centenas e assim sucessivamente.

Verifique a possibilidade de trazer para a sala de aula um ábaco para que os alunos possam manuseá-lo e, dessa forma, compreender melhor o sistema de numeração decimal.

39

Fonte: Souza e Pataro (2015a, p. 39)

Classificamos esse uso por “Ornamental”, pois vem trazendo informações históricas pontuais.

No final do capítulo 2, na parte de revisão, os autores ainda mostram alguns exercícios utilizando os sistemas de numerações apresentados durante o capítulo. Vejamos a figura 09.

Figura 09: Atividades utilizando os sistemas de numerações (Livro do 6º)

Revisão

As informações que acompanham as fotografias indicam o tamanho aproximado das espécies dos seres vivos fotografados. Assim, os alunos podem ter uma noção do comprimento ou da altura real desses seres.

36. Leia as informações.

I) O maior animal existente em nosso planeta é a baleia-azul, podendo chegar, quando adulta, a 120 toneladas.



Ser vivo adulto
Baleia-azul, 24 m a 30 m de comprimento

II) Para enviar uma correspondência ao MASP (Museu de Arte de São Paulo) deve-se usar o CEP 01310-200.

III) A delegação brasileira que disputou os Jogos Pan-americanos de Guadalajara 2011, composta de 519 atletas, foi, até então, a que obteve melhor participação do Brasil na história dos Jogos Pan-americanos disputados fora do país.

IV) A Bahia é o 5º maior estado brasileiro em extensão territorial.

Agora, escreva se o número destacado em cada informação indica quantidade, medida, código ou ordem.

37. Em cada item, escreva o número utilizando o sistema de numeração decimal.

a) 3241

b) 41023

c) 1246301

38. Escreva, em ordem decrescente, os números a seguir.

MMDCXXIX, MMDCXCVI, MCMXXX, MDCCI, DCXXXVIII, CDLXXII, MCXLIX, CMXCIV, MMDCXLIX

39. Desafio

Utilizando o sistema de numeração romano, escreva os números a seguir.

a) CXXIV

b) XXXII

c) MCCLIII

d) MMCCCLXI

40. Escreva, utilizando algarismos e por extenso, os números representados nos ábacos.

a) 498: quatrocentos e noventa e oito

b) 607: seiscentos e sete

c) 6.823: seis mil oitocentos e vinte e três

41. Associe o número de cubinhos em cada item com o ábaco que representa esse número. Para isso, escreva a letra e o símbolo romano correspondentes.

a) b) c) d)

42. O quadro A foi preenchido de maneira que cada linha, coluna ou quadrado colorido ficasse com os algarismos 1, 2, 3 e 4 nele contidos. Copie o quadro B, substituindo cada ■ pelo algarismo adequado, de maneira semelhante ao quadro A.

1	4	2	3
3	2	1	4
4	1	3	2
2	3	4	1

■	■	3	4
4	3	■	■
■	■	2	3
3	2	■	■

43. Desafio

Descubra a regra utilizada na formação de cada sequência e escreva os três próximos números utilizando o sistema de numeração egípcio.

a) 1 → 11111 → 111111 → 111111111 → ...

b) 1 → 111111 → 111111111 → 111111111111111111 → ...

Fonte: Souza e Pataro (2015a, p. 50-51)

Contemplando as atividades propostas classificamos como “Uso Ponderativo-Episódico”.

Observamos no capítulo 3, “Operações com números naturais”, que os autores começam a contextualizar o capítulo resgatando um pouco sobre o ábaco, destacando o ábaco japonês que é conhecido como soroban (SOUZA; PATARO, 2015a). Esse contexto não chega a ser um contexto histórico para abordar um conteúdo matemático, mas está falando de um objeto muito famoso para se fazer cálculos. Vejamos na figura 10.

Figura 10: Apresentação do capítulo 3 (Livro do 6º ano)



Fonte: Souza e Pataro (2015a, p. 54-55)

Considerando que esse contexto vem para introduzir um conteúdo, o classificamos como “Uso Ornamental”. O uso do ábaco não é retomado em nenhum outro momento desse capítulo.

No capítulo 6, denominado “Frações”, os autores trazem na introdução um contexto sobre o ouro. Eles relatam que o ouro é um metal muito cobiçado desde a Antiguidade,

explicam que “o quilate indica a quantidade de partes de ouro contida em 24 partes da liga. Por exemplo, no ouro de 14 quilates, para cada 24 partes dessa liga, 14 partes são de ouro puro e 10 partes contêm outros metais” (SOUZA; PATARO, 2015a, p.126-127). Na sequência os autores apresentam dois retângulos cada um com 24 quadrinhos, ambos representam um objeto que seria de ouro, um representando 14 quilates e o outro 18 quilates, a parte que representa o ouro está pintada de amarelo e a parte que seria outro metal, de cinza. Esse contexto apresentado tem relação com o conteúdo que será estudado que é fração.

No oitavo tópico nomeado por “Adição e subtração”, representado na figura 11, encontramos um contexto histórico no formato de atividade. O livro apresenta que para demarcação de terras após as enchentes do rio Nilo, os esticadores de cordas, como eram conhecidos, utilizavam cordas com nós para indicar a quantidade de vezes que aquela medida estava contida nos lados do terreno, dessa forma os egípcios usavam números fracionários (SOUZA; PATARO, 2015a).

Figura 11 – Atividade com frações unitárias (Livro do 6º ano)

Contexto

65. Ao avançar sobre as margens durante as cheias, o rio Nilo derrubava as cercas de pedra que os agricultores usavam nos limites de seus terrenos. Por esse motivo, após as cheias, funcionários do governo egípcio traçavam os limites de cada propriedade, usando cordas com nós para indicar quantas vezes aquela unidade de medida estava contida nos lados do terreno. Para indicar as medidas não inteiras que surgiam nessas medições, os estiradores de cordas, como eram conhecidos, faziam uso de números fracionários.



Explique aos alunos que fração unitária é aquela que representa uma única parte do todo, tendo por esse motivo sempre o número 1 no numerador.

a) Na imagem acima, os estiradores de corda estão medindo um terreno. Estime que fração da unidade de medida representa a parte não inteira que aparece nessa medição. *Resposta esperada: $\frac{1}{2}$*

b) Os egípcios possuíam representação apenas para frações unitárias. Para escrevê-las, colocavam um sinal oval alongado sobre o denominador. Utilizando a representação egípcia, escreva as seguintes frações unitárias.

$\frac{1}{7}$  $\frac{1}{20}$ 

 $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{4}$ $\frac{1}{11}$ $\frac{1}{25}$

c) Outras frações eram expressas por soma de frações unitárias. Observe abaixo.

$$\frac{1}{3} + \frac{1}{5} + \frac{1}{15} = \frac{(15:3) \cdot 1}{15} + \frac{(15:5) \cdot 1}{15} + \frac{(15:15) \cdot 1}{15} = \frac{5}{15} + \frac{3}{15} + \frac{1}{15} = \frac{9}{15} = \frac{9:3}{15:3} = \frac{3}{5}$$

Represente a fração $\frac{5}{6}$ por meio de uma adição de frações unitárias. *Possível resposta: $\frac{1}{2} + \frac{1}{3} = \frac{5}{6}$*

d) Em sua opinião, o sistema que utilizamos hoje para representar frações é mais vantajoso que o utilizado pelos egípcios? Por quê? *Resposta esperada: sim, porque no sistema atual é possível representar qualquer fração, não somente as unitárias, como no sistema egípcio.*

146

Fonte: Souza e Pataro (2015a, p. 146)

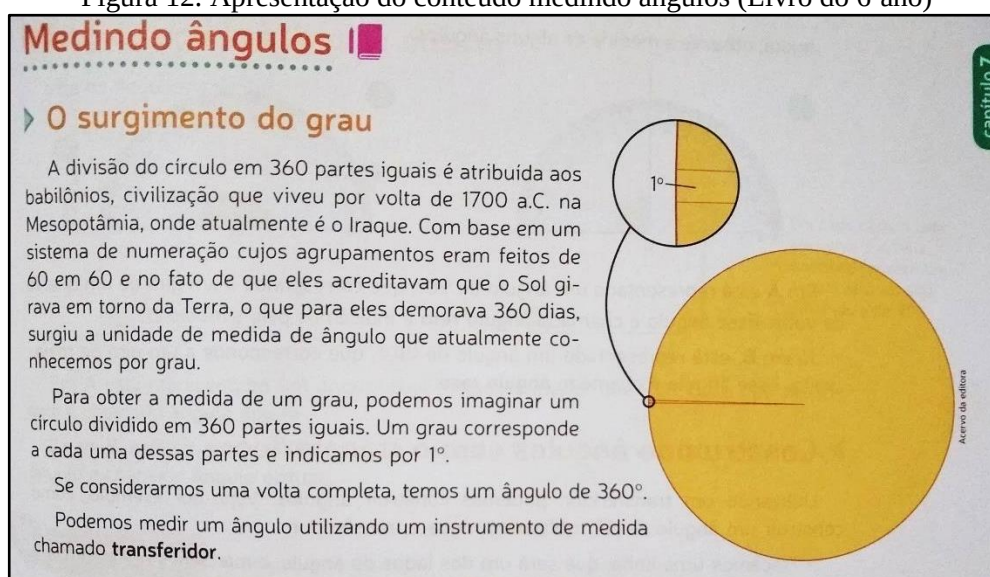
Observando as questões representadas na figura 8, podemos classificar esse uso como “Ponderativo-Episódico”, pois nos apresenta um contexto histórico para apresentar um item dentro da disciplina.

No capítulo 07, denominado de “Ângulos e retas”, os autores apresentam o capítulo com uma abordagem sobre câmeras fotográficas. Eles relatam que nem sempre foi fácil tirar fotos, explicam que as câmeras convencionais ou digitais tem o mesmo princípio básico de formação de imagem da câmara escura. Os autores Souza e Pataro (2015a, p. 158-159), declaram que por esse princípio “a luz que parte de algum objeto entra por um pequeno orifício na câmara escura e fechada, formando uma imagem invertida desse objeto no interior dela, com base na propriedade da luz que se propaga em linha reta”. Essa abordagem é dada

para apresentar o conteúdo de ângulos.

No segundo tópico nomeado por “Medindo ângulos”, encontramos uma menção a História da Matemática, sobre o surgimento do grau (Figura 12), na qual é atribuída aos babilônios à descoberta da divisão do círculo em 360 partes iguais, a base desse sistema de numeração era feita de 60 em 60. Essa civilização acreditava que o sol girava em torno da terra e que demorava 360 dias, daí surgiu a unidade de medida de ângulo que conhecemos por grau (SOUSA; PATARO, 2015a). Classificamos esse uso como “Ornamental”, quando a História da Matemática é utilizada para ilustrar alguma coisa que tenha relação com o desenvolvimento da Matemática (FOSSA, 2001).

Figura 12: Apresentação do conteúdo medindo ângulos (Livro do 6ºano)

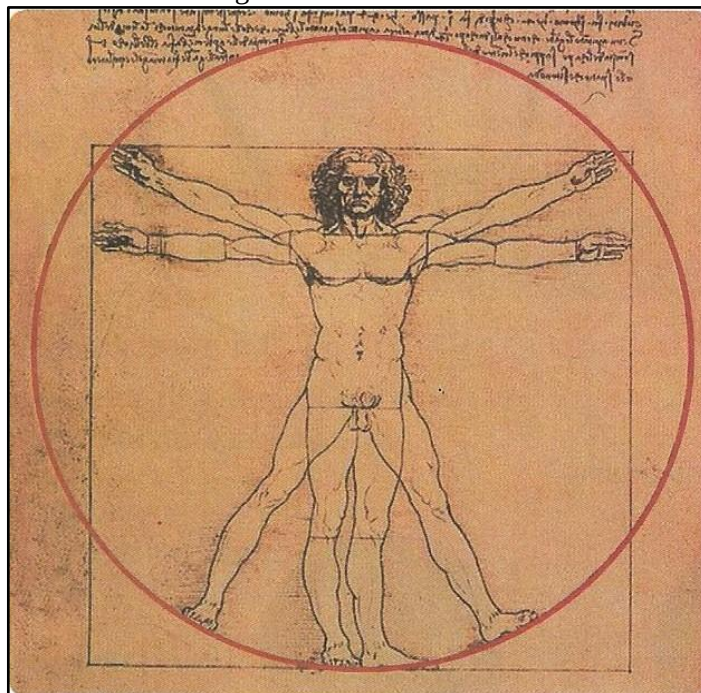


Fonte: Souza e Pataro (2015a, p. 163)

Verificamos no capítulo 8, denominado por “Polígonos, formas circulares e simetria”, que os autores apresentam o capítulo com um texto sobre a Bandeira do Brasil. Eles mencionam que após a Proclamação da República a bandeira nacional brasileira foi adotada em 19 de novembro de 1889 e que existem bandeiras de vários tamanhos, entretanto as suas medidas devem manter a proporção (SOUZA; PATARO, 2015a). Na sequência os autores mostram as três partes que compõem a bandeira (retângulo, losango, círculo).

Encontramos no quarto tópico nomeado por “Formas circulares”, o primeiro item, que é “Circunferência”, os autores apresentam a figura do homem Vitruviano, de Leonardo da Vinci (Figura 13).

Figura 13 – O homem Vitruviano



Fonte: Souza e Pataro (2015a, p. 189)

A única abordagem dada a essa figura é que a forma geométrica destacada recebe o nome de circunferência. Mas, ao lado da imagem é dada uma orientação para os professores indicando que eles expliquem aos alunos que “na imagem, o corpo humano está inserido na forma ideal da circunferência e nas perfeitas proporções do quadrado” (SOUZA; PATARO, 2015a, p. 189). A figura apresentada, para ilustrar um conteúdo, caracteriza o uso em “Ornamental”.

Ao concluir a análise o livro do 6º ano da coleção de Souza e Pataro (2015a), verificamos que a História da Matemática aparece na apresentação de conteúdos e, também, em formato de atividades. Esse uso é de forma mais “Ornamental”.

A obra de Souza e Pataro (2015b), destinada para o 7º ano do Ensino Fundamental, é composta por 12 capítulos: 1-Frações; 2-Números decimais; 3-Formas geométricas espaciais; 4-Números positivos e números negativos; 5-Tratamento da informação; 6-Expressões algébricas, fórmulas e equações; 7-Grandezas e medidas de temperatura, de energia e de capacidade; 8-Ângulos; 9-Polígonos; 10-Proporcionalidade; 11-Transformação de figuras; 12-Medidas de volume. Cada capítulo é dividido em tópicos e todos os capítulos iniciam de forma contextualizada.

No capítulo 7, denominado de “Grandezas e medidas de temperatura, de energia e de capacidade”, os autores iniciam a apresentação do capítulo trazendo um texto sobre

Rotulagem de alimentos, explicando que a rotulagem de um produto embalado é importante para auxiliar na escolha desse produto, e entre outras informações contidas no rótulo sobre o produto, ressaltamos a quantidade e a temperatura de armazenamento do produto contida na embalagem, grandezas mencionadas que têm relação com o conteúdo que será apresentado no capítulo.

No tópico “Grandezas”, no item denominado por “O Sistema Internacional de Unidades (SI)”, identificamos um comentário em relação ao sistema de unidade de medida usado por muito tempo. Os autores declaram que cada país ou região usava seus próprios sistemas, entre eles os autores destacam aquele que utilizava partes do corpo humano para realizar essas medidas. As medidas não eram precisas, porque as partes do corpo humano de uma pessoa podem não ser iguais a de outra pessoa e isso gerava muita confusão (SOUZA; PATARO, 2015b). Podemos observar algumas dessas medidas na figura 14.

Figura 14 – Representação de medidas



Fonte: Souza e Pataro (2015b, p. 173)

Na sequência os autores mencionam que “em 1789, o governo francês solicitou à Academia de Ciências da França que fosse criado um sistema de unidade preciso, científico e simples o que deu origem ao Sistema Métrico Decimal” (SOUZA; PATARO, 2015b, p. 173).

Foi a partir desse sistema que era constituído por unidades como metro, quilo e quilograma que posteriormente resultou no Sistema Internacional de Unidades (SI) (SOUZA; PATARO, 2015b).

Para o livro do 7º ano, os autores Souza e Pataro (2015b) quase não fazem uso da História da Matemática, e o pouco em que aparece podemos classificar, segundo Fossa (2001), por “Uso Ornamental”, aquele que nos conta um fato sobre o desenvolvimento da Matemática.

A obra de Souza e Pataro (2015c), destinada para o 8º ano do Ensino Fundamental, é composta por 12 capítulos: 1-Ângulos; 2-Potências e raízes; 3-Conjuntos numéricos; 4-Plano cartesiano; 5-Polinômios, produtos notáveis e fatoração; 6-Polígonos; 7-Equação, sistemas de equações e inequações; 8-Regra de três; 9-Tratamento da informação; 10-Triângulos; 11-Quadriláteros e formas circulares; 12-Medidas de superfície. Todos os capítulos iniciam de forma contextualizada e são subdivididos em tópicos.

No capítulo 2, intitulado “Potências e raízes”, os autores iniciam o capítulo com uma abordagem às estrelas. Eles descrevem que as estrelas encontram-se muito distantes da Terra e que para facilitar a representação dessa distância foi preciso criar uma unidade de medida “o ano-luz, uma unidade correspondente à distância percorrida pela luz, no vácuo, no período de um ano, o que equivale a $9,46 \cdot 10^{12}$ km” (SOUZA; PATARO, 2015c, p. 32-33). Esse contexto traz a representação de potência o qual tem relação com o conteúdo que será discutido.

No segundo tópico denominado “Potência de base 10”, uma menção à História da Matemática. Os autores, no tópico mencionado trazem um pouco da história do matemático Arquimedes, que queria descobrir quantos grãos de areia seriam necessários para encher o Universo. Arquimedes obteve números com muitos algarismos e percebeu que a multiplicação envolvendo o número 10 aparecia várias vezes, foi quando ele criou uma forma de representá-lo bem parecida com a que conhecemos hoje para representar as potências (SOUZA; PATARO, 2015c). Conforme a figura 15.

Figura 15 – Apresentação do conteúdo de potência de base 10 (Livro do 8º ano)

Potência de base 10



Arquimedes foi um matemático grego que viveu no século III a.C. Em um de seus estudos, ele tentou calcular quantos grãos de areia eram necessários para encher o Universo, obtendo um número formado por muitos algarismos.

Arquimedes verificou em seus cálculos que a multiplicação envolvendo o número 10 aparecia várias vezes e, como precisava representar o resultado de forma mais resumida, criou uma maneira de representá-lo, semelhante às potências que utilizamos atualmente.

Ao escrevermos o resultado obtido por Arquimedes nas notações atuais, temos a potência 10^{63} . Explique aos alunos que a maneira como Arquimedes entendia o Universo é diferente da maneira como conhecemos hoje.

Agora, observe nos quadros outras potências de base 10.

A

- $10^2 = 100$
- $10^3 = 1000$
- $10^4 = 10\,000$

B

- $10^{-2} = \frac{1}{10^2} = 0,01$
- $10^{-3} = \frac{1}{10^3} = 0,001$
- $10^{-4} = \frac{1}{10^4} = 0,0001$

Estimule os alunos a observarem as regularidades nas potências com base 10 usando uma calculadora.

Fonte: Souza e Pataro (2015c, p. 38)

Os autores trazem duas orientações para o professor, à primeira destaca que ele explique aos alunos que Arquimedes conhecia o Universo diferente do que conhecemos atualmente. Outra orientação é dada para o professor nesse mesmo tópico, para que ele proponha ao aluno utilizar uma calculadora e perceba as regularidades que existem nas potências com base 10 (SOUZA; PATARO, 2015c).

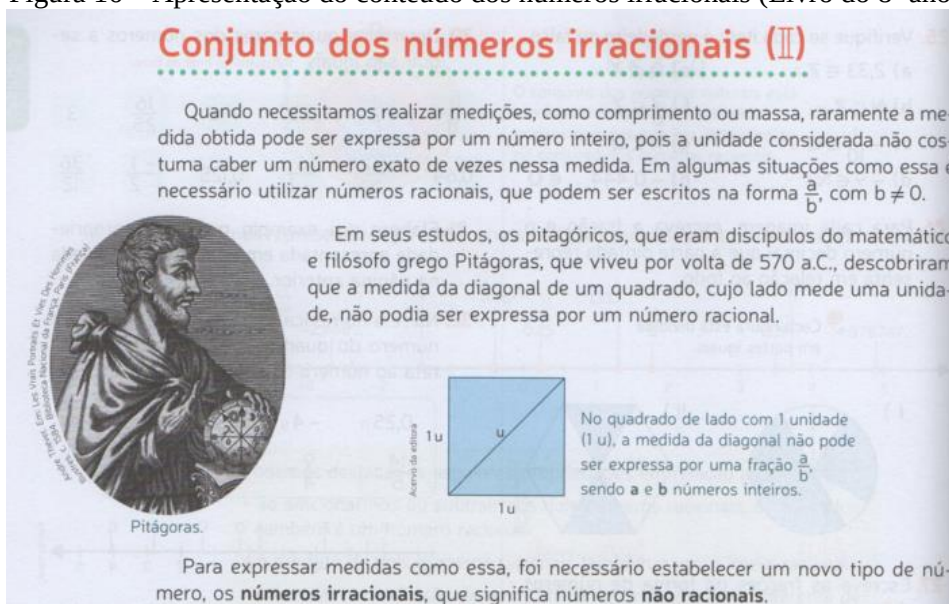
No capítulo 3, denominado de “Conjuntos numéricos”, os autores iniciam o capítulo com uma abordagem sobre o sistema de grupos sanguíneos, e explicam que “entre os sistemas de grupos sanguíneos está o ABO, do qual fazem parte os tipos A, B, AB ou O, cuja diferença é a presença do antígeno” (SOUZA; PATARO, 2015c, p.52-53). Os autores relatam que a pessoa que faz parte do grupo A: possui apenas antígeno A; grupo B: possui apenas antígeno B; grupo AB: possui os dois antígenos e o grupo O não possui nenhum dos dois antígenos. Esse contexto tem relação com o capítulo apresentado, pois os autores indicam representar esses grupos sanguíneos por meio de um diagrama de Venn.

No segundo tópico nomeado por “Conjunto dos números naturais (N) e dos números inteiros (Z)”, observamos que Souza e Pataro (2015c, p. 58) relatam que “no decorrer da história, os números naturais não foram suficientes para expressar determinadas situações,

como as que envolviam dívida, escassez, débito etc. Para suprir essa necessidade foram desenvolvidos os números inteiros negativos”.

A seguir, nesse mesmo capítulo, no quarto tópico nomeado por “Conjunto dos números irracionais (I)”, representado na figura 16, os autores mencionam que os discípulos do matemático Pitágoras descobriram que “[...] a medida da diagonal de um quadrado, cujo lado mede uma unidade, não podia ser expressa por um número racional” (SOUZA; PATARO, 2015c, p. 64).

Figura 16 – Apresentação do conteúdo dos números irracionais (Livro do 8º ano)

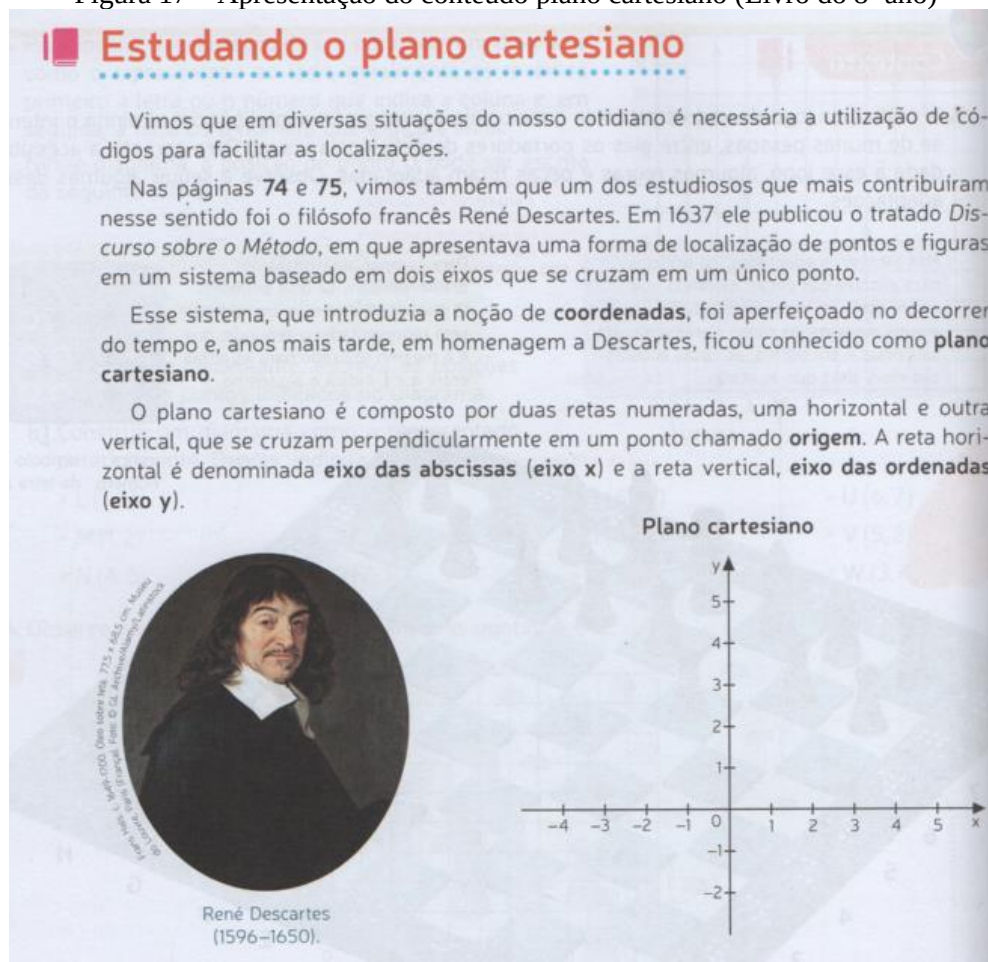


Fonte: Souza e Pataro (2015c, p. 64)

Para apresentar o capítulo 4, denominado “Plano cartesiano”, o livro traz na introdução do capítulo uma abordagem aos atuais sistemas de localização. Os autores relatam que à evolução desse sistema são atribuídas as ideias do filósofo, físico e matemático René Descartes (SOUZA; PATARO, 2015c). Foram essas ideias que ao longo dos anos deu origem ao atual sistema cartesiano, o qual diz que “[...] um ponto em um plano pode ser representado por meio de coordenadas que indicam sua localização” (SOUZA; PATARO, 2015c, p. 74-75). Esse contexto vem apenas como uma informação histórica, portanto classificamos como “Uso Ornamental”.

Ainda no mesmo capítulo, no segundo tópico nomeado por “Estudando o plano cartesiano”, Sousa e Pataro (2015c) mencionam, mais uma vez, a importante contribuição do filósofo René Descartes para o atual plano cartesiano, o qual recebeu esse nome em homenagem a Descartes. Conforme a figura 17.

Figura 17 – Apresentação do conteúdo plano cartesiano (Livro do 8º ano)

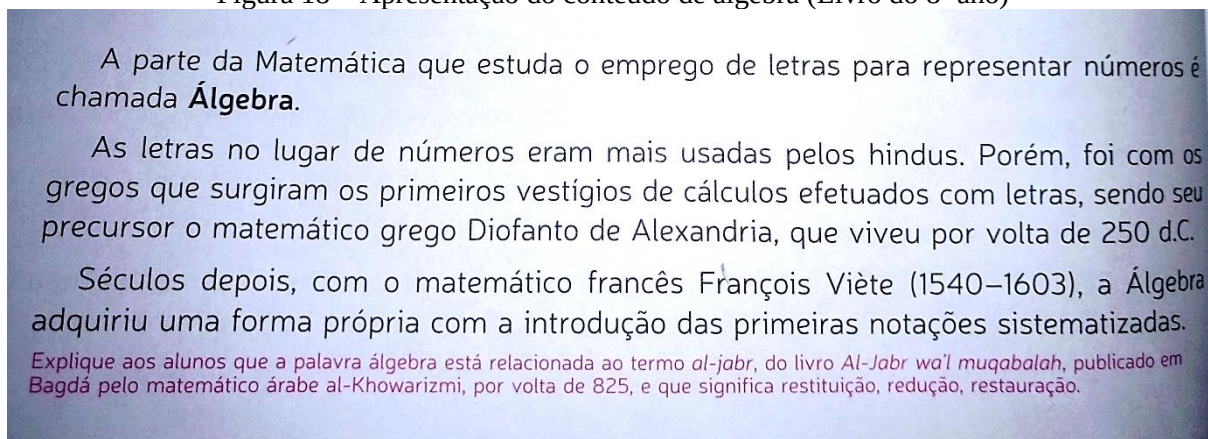


Fonte: Souza e Pataro (2015c, p. 80)

A seguinte menção foi retirada do capítulo 5, “Polinômios, produtos notáveis e fatoração”, os autores iniciam o capítulo trazendo um texto sobre o Espetáculo das águas, destacando as Cataratas do Iguaçu, eles explicam que “sua vazão média corresponde a cerca de $1500 \text{ m}^3/\text{s}$ (metros cúbicos por segundo) de água, variando entre $500 \text{ m}^3/\text{s}$ nos períodos de seca e $8500 \text{ m}^3/\text{s}$ nas cheias” (SOUZA; PATARO, 2015c, p. 88-89). Esse contexto representa o volume médio de água, o qual tem relação com um dos assuntos abordados nesse capítulo, os autores usam a abordagem do cálculo do volume para escrever monômios.

No primeiro tópico “Expressões algébricas”, já no final da apresentação desse conteúdo, podemos observar (Figura 18) que os autores trazem também uma orientação para o professor, sugerindo que ele explique os alunos a origem da palavra álgebra.

Figura 18 – Apresentação do conteúdo de álgebra (Livro do 8º ano)



Fonte: Souza e Pataro (2015c, p. 90)

Podemos considerar que as aparições em relação à História da Matemática, apresentadas nas figuras 15, 16, 17 e 18, se associam a classificação de “Uso Ornamental” que, segundo Fossa (2001), utiliza a História da Matemática para contar algo sobre o desenvolvimento da Matemática.

O próximo exemplo, representado na figura 19, foi retirado do capítulo 7 nomeado por “Equações, sistemas de equações e inequações”. Os autores iniciam o capítulo com um texto sobre os preços dos combustíveis, declaram que os preços dos combustíveis variam muito durante o ano e que se o motor do carro for *flex*, o consumidor pode economizar escolhendo por etanol ou gasolina de acordo com o preço, porém eles explicam que o carro abastecido com etanol percorre “em média 70% da distância que poderia percorrer com a mesma quantidade de gasolina. Logo, o etanol é financeiramente vantajoso para o consumidor quando o seu preço for menor que 70% do preço da gasolina” (SOUZA; PATARO, 2015c, p. 134-135). O contexto exposto faz relação com o conteúdo de “Equações do 1º grau com duas incógnitas” que está presente nesse capítulo, pois o preço da gasolina pode ser representado por x e o preço do etanol por y .

No primeiro tópico nomeado “Equações do 1º grau com uma incógnita”, os autores apresentam um problema que pertence à coleção de problemas da Antologia grega. A solução desse problema representaria quantos anos o matemático Diofanto viveu. O referido problema diz que “[...] “Diofanto passou $\frac{1}{6}$ de sua vida como criança, $\frac{1}{12}$ como adolescente e mais $\frac{1}{7}$ na condição de solteiro. Cinco anos depois de se casar nasceu-lhe um filho que morreu 4 anos antes de seu pai, com metade da idade (final) de seu pai [...]” (SOUZA; PATARO, 2015c, p. 138). Em seguida os autores apresentam três perguntas relacionadas com o problema

apresentado: na primeira pergunta eles questionam qual a equação que representaria o problema e apresentam três alternativas; a segunda questão representa o objetivo do problema que é descobrir quantos anos Diofanto viveu; a terceira questão propõe descobrir com quantos anos Diofanto se casou (SOUZA; PATARO, 2015c).

Observamos que o problema apresentado oferece oportunidade para o professor explorar mais questões para discutir com os alunos, como por exemplo: Com quantos anos o filho de Diofanto morreu?

Figura 19 – Atividade sobre Diofanto (Livro do 8º ano)

10. O texto a seguir pertence à coleção de problemas *Antologia grega*, reunida por volta de 500 d.C., cuja solução representaria quantos anos o matemático grego do século III Diofanto viveu.

[...] “Diofanto passou $\frac{1}{6}$ de sua vida como criança, $\frac{1}{12}$ como adolescente e mais $\frac{1}{7}$ na condição de solteiro. Cinco anos depois de se casar nasceu-lhe um filho que morreu 4 anos antes de seu pai, com metade da idade (final) de seu pai.” [...]

Howard Eves, *Introdução à história da matemática*.
Trad. Hygino H. Domingues. Campinas:
Editora da Unicamp, 2004. p. 225.

a) Qual das equações a seguir traduz esse problema? **III**

I) $\frac{x}{6} + \frac{x}{12} + \frac{x}{7} + 5 - 4 + \frac{x}{2} = x$

II) $\frac{x}{6} + \frac{x}{12} + \frac{x}{7} - 5 + 4 + \frac{x}{2} = x$

III) $\frac{x}{6} + \frac{x}{12} + \frac{x}{7} + 5 + 4 + \frac{x}{2} = x$

b) Segundo esse problema, quantos anos Diofanto viveu? **84 anos**

c) Que idade Diofanto tinha quando se casou? **33 anos**

Fonte: Souza e Pataro (2015c, p. 138)

No capítulo 8, intitulado “Regra de três”, os autores apresentam o primeiro tópico Regra de três simples, enunciando que as ideias do uso de regra de três se originaram na China antiga e que “o papiro de Rhind, que é um papiro egípcio de mais de 3000 anos, apresenta diversos problemas que recaem em manipulações equivalentes á regra de três” (SOUZA; PATARO, 2015c, p. 164).

Na sequência, ainda no capítulo 8, no segundo tópico “Regra de três composta”, aparece em formato de atividade um problema que envolve regra de três, retirado do livro

Liberabaci, do matemático Leonardo Fibonacci (SOUZA; PATARO, 2015c). Podemos observar na figura 20.

Figura 20 – Atividade do livro Liberabaci (Livro do 8º ano)

32. No livro *Liber abaci*, do matemático italiano Leonardo Fibonacci (c. 1175–1250), são apresentados alguns problemas que recaiam em regra de três. Resolva o problema a seguir, que foi retirado dessa obra.

[...] Um certo rei envia 30 homens a seu pomar para plantar árvores. Se eles podem plantar 1 000 árvores em 9 dias, em quantos dias 36 homens plantariam 4 400 árvores? **33 dias**

[...]

Howard Eves. *Introdução à história da matemática*. Trad. Hygino H. Domingues. Campinas: Editora da Unicamp, 2004. p. 316.



Leonardo Fibonacci.

Fonte: Souza e Pataro (2015c, p. 173)

A próxima menção histórica aparece já no final do capítulo 10 denominado por “Triângulos”, no qual observamos uma menção à História da Matemática em formato de atividade, em que os autores enunciam uma demonstração de um teorema atribuída a Napoleão Bonaparte. Conforme na figura 21.

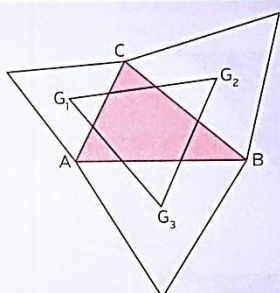
Em seguida Souza e Pataro (2015c, p.232), lançam a seguinte questão: “Construa um $\triangle ABC$ qualquer e verifique a validade desse teorema”.

Figura 21– Atividade sobre Napoleão Bonaparte (Livro do 8º ano)

39. O general francês Napoleão Bonaparte (1769-1821), além de ter sido um notável estrategista de guerra, demonstrava grande interesse pela Matemática, em particular pela Geometria. Napoleão era amigo de vários matemáticos, como Lorenzo Mascheroni (1750-1800) e Gaspard Monge (1746-1818).

A demonstração do teorema enunciado a seguir geralmente é atribuída a Napoleão.

Dado um $\triangle ABC$ qualquer, se construirmos três triângulos equiláteros, tendo como base cada um dos lados do $\triangle ABC$, então o triângulo cujos vértices são os baricentros dos triângulos equiláteros também será equilátero.




General Napoleão Bonaparte.

Arquivo da editora

Fonte: Souza e Pataro (2015c, p. 232)

Nas menções apresentadas nas figuras 19, 20 e 21, que vêm no formato de atividades, podemos classificar esse uso com fatos históricos associando ao “Uso Ponderativo-Episódico”, utiliza a História da Matemática em alguns tópicos da disciplina (FOSSA, 2001).

A seguir, representada na figura 22, a menção à História da Matemática aparece em formato de orientação para o professor. Nesse tópico o livro para o aluno não traz nenhuma abordagem para apresentar o conteúdo utilizando a História da Matemática, mas para o professor os autores deixam uma orientação, sugerindo que o professor explique aos alunos que desde a antiguidade os conceitos de circunferência e círculo já eram mencionados em textos e documentos (SOUZA; PATARO, 2015c). Os autores mencionam que “no livro III da obra Elementos, do matemático Euclides de Alexandria, constam teoremas acerca de círculos, cordas, posições relativas entre retas e circunferência etc” (SOUZA; PATARO, 2015c, p. 249).

Figura 22 – Apresentação do tópico circunferência e círculo (Livro do 8º ano)



Fonte: Souza e Pataro (2015c, p. 249)

Diante dessa orientação o professor poderia trazer mais informações sobre esses teoremas relacionados a esse conteúdo abordado, ou mesmo solicitar que os alunos pesquisassem mais sobre esses teoremas.

Podemos considerar que o uso da História da Matemática no livro do 8º ano, da coleção de Souza e Pataro (2015c) para o Ensino Fundamental, apareceu de forma mais significativa quando apresentado no formato de atividades, nas quais avaliamos por “Uso Ponderativo-Episódico” e que segundo Fossa (2001), é mais motivador para a maioria dos alunos.

A obra destinada ao 9º ano do Ensino Fundamental (SOUZA; PATARO, 2015d) é formada por 12 capítulos: 1-Raízes; 2-Equações do 2º grau e sistema de equações; 3-Matemática financeira; 4-Simetria; 5-Função afim; 6-Função quadrática; 7-Medidas em informática; 8-Semelhança; 9-Relações no triângulo retângulo; 10-Tratamento da informação; 11-Círculo e circunferência; 12-Medidas de volume. Cada capítulo é subdividido em tópicos e sempre vem uma introdução contextualizada para apresentá-los.

A menção histórica a seguir, representada pela figura 23, foi retirada do capítulo 1, intitulado “Raízes”, os autores Souza e Pataro (2015d) apresentam o capítulo apresentando uma abordagem sobre o Cubo mágico, relatam que esse quebra-cabeça tridimensional foi criado pelo professor Erno Rubik para ilustrar o conceito de terceira dimensão para os seus alunos de arquitetura e que ao girarem cada uma das seis faces o aluno teria uma melhor visualização no movimento realizado. Esse contexto nos remete ao conteúdo apresentado em relação ao cálculo da aresta do cubo, que envolve a raiz cúbica.

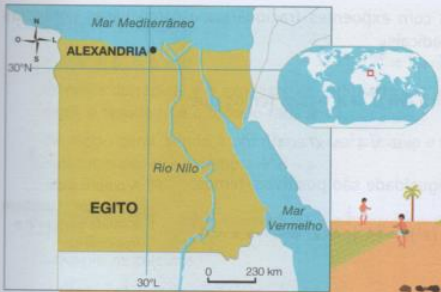
No primeiro tópico “Radiciação”, no formato de atividade na qual os autores apresentam o método de Herão para calcular o resultado aproximado da raiz quadrada de um número natural, que não seja um quadrado perfeito; na sequência os autores apresentam algumas questões explorando o método de Herão (SOUZA; PATARO, 2015d).

Figura 23 – Atividade explorando o método de Herão (Livro do 9º ano)

Contexto

8. Herão de Alexandria foi um dos matemáticos que mais se destacou em sua época. Seus trabalhos, em geral, tratam com maior frequência de aplicações práticas da Matemática, dando grandes contribuições à Agrimensura e à Engenharia.

Não se sabe exatamente o período em que Herão viveu, mas estima-se que tenha vivido na segunda metade do século I d.C.



Fonte: ATLAS geográfico escolar 6. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2012.

Agrimensura: arte ou técnica de medição de terras, campos etc.

Na obra *Métrica*, Herão propõe um método para o cálculo da raiz quadrada aproximada de um número natural que não seja quadrado perfeito. Nele, dado $n = a \cdot b$, temos $\sqrt{n} \approx \frac{a+b}{2}$, sendo que, quanto mais próximos forem a e b , melhor será a aproximação. Veja, por exemplo, o cálculo aproximado de $\sqrt{30}$.

Como $30 = 5 \cdot 6$, podemos tomar $a = 5$ e $b = 6$. Dessa forma:

$$\sqrt{30} \approx \frac{5+6}{2} = \frac{11}{2} = 5,5$$

Logo, pelo método de Herão, $\sqrt{30} \approx 5,5$.

a) Para calcular o valor aproximado de $\sqrt{30}$ pelo método de Herão, quais outros valores podemos tomar para a e b , além dos apresentados no exemplo? 1 e 30; 2 e 15; 3 e 10

b) Utilizando o método de Herão, calcule o valor aproximado de $\sqrt{30}$ com base nos valores de a e b indicados no item anterior. 15,5; 8,5; 6,5

c) Determine uma aproximação de $\sqrt{30}$ em uma calculadora e compare com os resultados obtidos no exemplo e no item anterior. Para quais valores de a e b , o método de Herão resultou em uma melhor aproximação de $\sqrt{30}$? Por que isso ocorreu? 5 e 6; Porque, entre os possíveis valores de a e b , esses são os mais próximos um do outro.

d) Utilizando o método de Herão, calcule o valor aproximado de: Possível resposta:

- $\sqrt{20}$ 4,5
- $\sqrt{72}$ 8,5
- $\sqrt{35}$ 6
- $\sqrt{120}$ 11

Agora, junte-se a um colega e comparem as respostas obtidas por vocês e os valores determinados em uma calculadora. Caso os alunos tenham dificuldade em utilizar a calculadora para realizar os cálculos, oriente-os a apertarem a seguinte sequência de teclas, no exemplo dado: $\sqrt{\quad} \rightarrow 30 \rightarrow \rightarrow \rightarrow \rightarrow$

17

Fonte: Souza e Pataro (2015d, p. 17)

Constamos que essa forma de apresentar a atividade fazendo uso da História da Matemática é “[...] uma forma de propiciar aos estudantes o desenvolvimento de algum raciocínio ou procedimento, fato que contribui para a aprendizagem de conteúdos/conceitos matemáticos” (PEREIRA, 2016, p. 68).

Diante desse exemplo apresentado percebemos que esse uso da História da Matemática se encaixa no “Uso Ponderativo-Episódico”, o qual é mais indicado por Fossa (2001).

Em seguida, no capítulo 2 “Equações do 2º grau e sistema de equações”, na apresentação do capítulo os autores abordam sobre ciência tecnológica espacial, que evoluiu

com base nas teorias sobre gravitação de Isaac Newton, “permitindo a criação de satélites artificiais que orbitam planetas com diversas finalidades, [...] atualmente é possível observar fotografias de quase todas as partes da Terra tiradas por satélites artificiais” (SOUZA; PATARO, 2015d, p. 28-29). Nesse contexto os autores apresentam o conteúdo de equação do 2º grau com uma incógnita, relatando que uma região da Terra foi fotografada por um satélite artificial em formato quadrado, com 625m² de área, e questionam quantos metros de lado tem a região fotografada, assim eles associam essa situação problema a esse tipo de equação (SOUZA; PATARO, 2015d).

No segundo tópico denominado de “Resolução de equação do 2º grau”, Souza e Pataro (2015, p. 33) trazem o seguinte enunciado sobre a equação do 2º grau: “[...] no decorrer da história, por diversos povos, como os árabes, hindus e babilônios. Em cerca de 2000 a.C os babilônios já resolviam esse tipo de equação, em alguns casos com o auxílio de figuras”. O enunciado vem apenas na apresentação do referido tópico, na sequência os autores apresentam algumas equações do 2º já resolvidas. Em relação a essa menção histórica, observamos que seu uso é “Ornamental” já que nos traz um relato do desenvolvimento da Matemática (FOSSA, 2001).

Ainda no capítulo 2, os autores apresentam em formato de atividade um contexto no qual relatam que o físico Galileu Galilei “[...] concluiu, por meio de experimentos, que dois corpos de massas diferentes, quando abandonados da mesma altura, desprezando a resistência do ar, alcançam o solo no mesmo instante” (SOUZA; PATARO, 2015d, p. 37). Em seguida os autores relatam sobre a lei dos corpos em queda, desenvolvida também por Galileu, em suas experiências, a lei diz que “[...] a distância percorrida por um corpo em queda livre é proporcional ao quadrado do tempo de queda” (SOUZA; PATARO, 2015d, p. 37). Na sequência os autores apresentam uma expressão que representa a lei dos corpos em queda. É dada em seguida às questões relacionadas ao contexto apresentado. Conforme a figura 24.

Figura 24 – Atividade, a descoberta de Galileu (Livro do 9º ano)

Contexto

25. No século XVII, o físico Galileu Galilei concluiu, por meio de experimentos, que dois corpos de massas diferentes, quando abandonados da mesma altura, desprezando a resistência do ar, alcançam o solo no mesmo instante. Em suas experiências, Galileu também percebeu que a distância percorrida por um corpo em queda livre é proporcional ao quadrado do tempo de queda. Essa relação ficou conhecida como a lei dos corpos em queda. Observe ao lado uma representação dessa lei.

Denominando de **d** a distância percorrida na queda, **t** o tempo de queda e **k** a constante de proporcionalidade, podemos representar a lei dos corpos em queda pela seguinte expressão:

$$d = k \cdot t^2$$

a) Para os momentos representados no esquema, calcule a razão entre a distância percorrida e o quadrado do tempo de queda do objeto após iniciar o movimento. Que regularidade você pode observar nos resultados obtidos? Por que isso ocorreu?

b) Sem realizar cálculos por escrito, estime a distância percorrida pelo objeto representado no esquema após 2,5s de queda. **30,625 m**

c) Utilizando a lei dos corpos em queda e o resultado obtido no item a, calcule quantos metros o objeto terá percorrido após 5s. **122,5 m**

d) Considerando que o objeto representado no esquema atinge o solo 10s após ter iniciado a queda, determine a altura da qual ele foi abandonado. **490 m**

a) Resposta esperada: todos os resultados são iguais a 4,9 m/s. Isso ocorre devido à lei dos corpos em queda, pois a razão corresponde à constante de proporcionalidade.

Tempo	Distância percorrida
0s	0 m
1s	4,9 m
2s	19,6 m
3s	44,1 m
4s	78,4 m

37

Fonte: Souza e Pataro (2015d, p. 37)

Observamos a menção histórica apresentada na figura 24 e podemos classificar esse uso como “Ponderativo-Episódico”, o qual seria uma opção viável para apresentar a História da Matemática (FOSSA, 2001), mas que também poderia ser mais bem explorado pelo professor.

Dando sequência no capítulo 2, também em forma de atividade, os autores apresentam uma questão retirada do livro Al-Jabr wa'lmuqabalah, representada na figura 25.

Figura 25 – Atividade retirada do livro *Al-Jabr wa'l muqabalah* (Livro do 9º ano)

37. No livro *Al-Jabr wa'l muqabalah* de cerca de 825 d. C., do matemático árabe al-Khowarizmi, é abordada a resolução de equações do 2º grau. A equação abaixo, escrita com notação atual, é uma das que aparecem nesse livro.

$$x^2 + 21 = 10x$$

Quais as raízes dessa equação? $x_1 = 7$ e $x_2 = 3$

Fonte: Souza e Pataro (2015d, p. 43)

Já na figura 26, retirada do capítulo 3 “Matemática financeira”, Sousa e Pataro (2015d) iniciam o capítulo com um comentário sobre a criação da moeda, explicam que antes de “uma moeda padronizada, trocava-se de tudo, desde de produtos agrícolas e animais domésticos até pedras preciosas e quinquilharias” (SOUZA; PATARO, 2015d, p.54-55). Os autores comentam que nos dias atuais podemos usar dinheiro físico para fazer transações monetárias. Nesse anúncio os autores introduzem a Matemática financeira.

No quinto tópico nomeado por “Juro”, podemos observar que os autores apresentam um comentário sobre a ideia de juros, que já era utilizada pela antiga civilização suméria que viveu por volta de 2100 a.C. Esse recorte traz informações importantes da História da Matemática e classificamos esse uso como “Ornamental”, o qual nos traz informações que contribuem para o conhecimento dos alunos, e nos mostram que a Matemática é uma ciência em desenvolvimento.

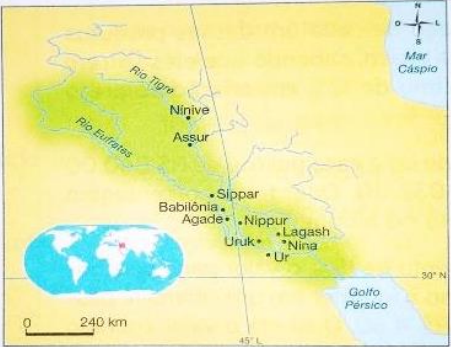
Figura 26 – Apresentação do conteúdo de Juro (Livro do 9º ano)

A ideia de juro já era utilizada pelos sumérios, antiga civilização que viveu na região da Mesopotâmia por volta de 2100 a.C. Essa civilização fazia os registros em tábulas de argila, e, das mais de 50 000 que foram escavadas, 400 eram estritamente matemáticas.



Registro feito pela civilização da antiga Mesopotâmia.

Mesopotâmia



A Mesopotâmia localizava-se no Oriente Médio, entre os vales dos rios Tigre e Eufrates, onde atualmente é o Iraque.

Fonte: ATLAS geográfico escolar. 6. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2012.

Fonte: Souza e Pataro (2015d, p. 60)

Prosseguindo, ainda no mesmo tópico, agora no item de “Juros compostos”, encontramos uma atividade referente a juros, sobre os povos hindus. Um problema acerca de 1700 a.C. é apresentado. Podemos ver na figura 27.

Figura 27 – Atividade sobre os hindus (Livro do 9º ano)

28. Há mais de 3000 anos, povos como os hindus estavam habituados a resolver problemas relacionados a juro que, de um modo geral, eram associados a transações comerciais da época. O problema enunciado a seguir, em linguagem atual, consta em uma tábula de cerca de 1700 a.C.

[...] Por quanto tempo deve-se aplicar uma certa soma de dinheiro a juros compostos anual de 20% para que ela dobre? [...]

Howard Eves. *Introdução à história da Matemática*. Trad. Hygino H. Domingues. Campinas: Editora da Unicamp, 2004. p. 77.

De acordo com o problema, o tempo deve ser maior ou menor que três anos? Justifique.

maior; Resposta esperada: a soma vai dobrar no 4º ano da aplicação.

64

Fonte: Souza e Pataro (2015d, p. 64)

O relato apresentado na figura 27, classificamos por “Uso Ponderativo-Episódico”, pois apresenta um fato histórico na abordagem de um tópico dentro da disciplina.

No início do capítulo 4, “Simetria”, os autores abrem o capítulo com um texto sobre espelhos, relatam que para refletirem a imagem plana os espelhos devem ser produzidos com muito cuidado, com a finalidade de evitar imperfeições. Nesse contexto os autores introduzem o conteúdo de Simetria.

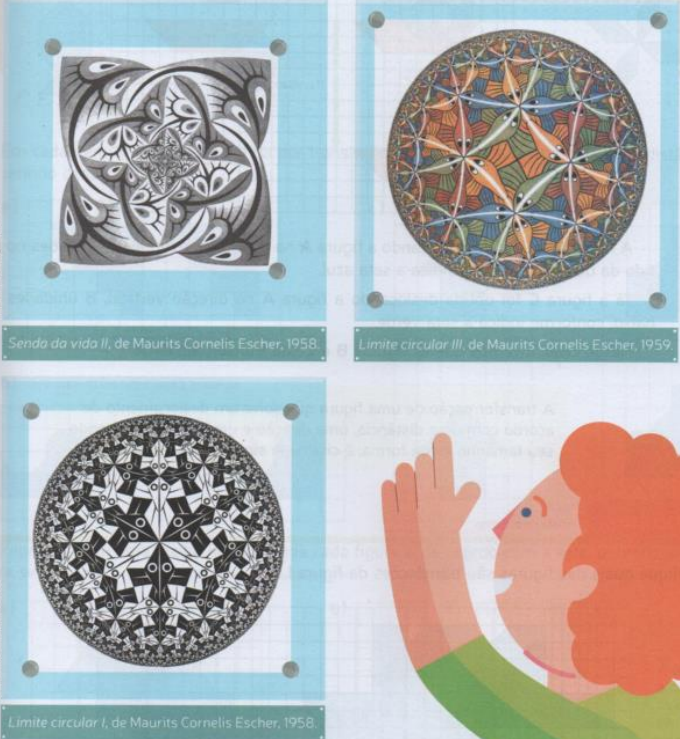
No primeiro tópico nomeado por “Simetria de rotação”, em formato de atividade, os autores apresentam uma alusão ao artista holandês Maurits Cornelis Escher que, mesmo não se considerando um matemático, trouxe grande contribuição em suas obras que retratam a simetria e a transformação; em seguida os autores apresentam três obras do artista referido, sequenciando com as questões relacionadas com as obras apresentadas (SOUZA; PATARO, 2015d), representadas na figura 28.

Figura 28 – Atividade transformando figuras (Livro do 9º ano)

Contexto

9. O holandês Maurits Cornelis Escher (1898-1972) foi um notável artista de sua época. Curiosamente, mesmo não se considerando um matemático e afirmando não ter grande aptidão para lidar com números e conceitos algébricos ou geométricos, deixou um importante legado em obras que retratam, por exemplo, a simetria e a transformação de figuras. Observe três obras de Escher.

capítulo 4



Senda da vida II, de Maurits Cornelis Escher, 1958.

Limite circular III, de Maurits Cornelis Escher, 1959.

Limite circular I, de Maurits Cornelis Escher, 1958.

a) Que tipo de simetria é possível identificar em cada uma dessas obras? *simetria de rotação*

b) Em quantos graus, no mínimo, em torno do centro, cada uma dessas obras pode ser rotacionada de modo que não seja alterada? *Senda da vida II: 90°; Limite circular III: 180°; Limite circular I: 120°*

c) Em seu caderno, inspire-se em uma das obras apresentadas e desenhe uma composição que apresente simetria de rotação.

Resposta pessoal.

Fonte: Souza e Pataro (2015d, p. 77)

Observamos essa abordagem histórica e comparamos com o “Uso Ponderativo-Episódico”, pois está apresentando um tópico da Matemática com um contexto histórico (FOSSA, 2001), mesmo esse não se caracterizando como o desenvolvimento do conteúdo em si.

Em seguida, para apresentar o capítulo 8 “Semelhança”, os autores abordam um relato sobre miniaturas, que trata da reprodução de um objeto em miniatura, o qual deve ser semelhante ao objeto real.

No segundo tópico denominado por “Teorema de Tales”, Souza e Pataro (2015d) não fazem nenhuma menção a História da Matemática ao enunciar o Teorema de Tales, apenas ao lado do conteúdo eles trazem uma orientação para o professor, sugerindo que ele diga aos

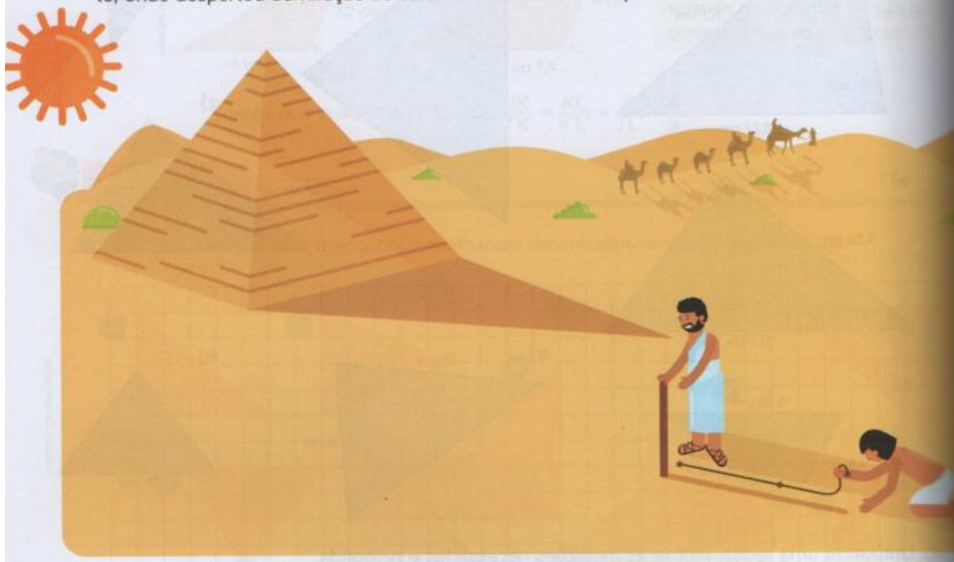
alunos que esse teorema tem esse nome em homenagem ao matemático grego Tales de Mileto, os autores ainda destacam que Tales era considerado um dos sete sábios da Antiguidade.

No final do referido capítulo, os autores trazem em formato de atividade, representada na figura 29, uma questão mostrando a maneira que o matemático Tales de Mileto fez para calcular a altura de uma pirâmide.

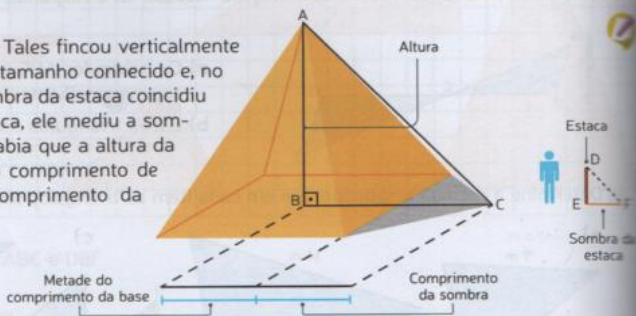
Figura 29 – Atividade, cálculo da altura da pirâmide (Livro do 9º ano)

Contexto

42. Segundo relatos, o filósofo e matemático grego Tales de Mileto viveu por algum tempo no Egito, onde despertou admiração ao calcular a altura de uma pirâmide.



Para realizar esse feito, Tales fincou verticalmente no chão uma estaca de tamanho conhecido e, no momento em que a sombra da estaca coincidiu com o tamanho da estaca, ele mediu a sombra da pirâmide, pois sabia que a altura da pirâmide seria igual ao comprimento de sua sombra mais o comprimento da metade de sua base.



Utilizando um processo semelhante, Tales poderia ter medido a pirâmide a qualquer momento do dia. Isso porque os raios solares são paralelos entre si, o que faz os triângulos ABC e DEF serem semelhantes.

- Qual o caso de semelhança entre os triângulos ABC e DEF?
- De acordo com os triângulos ABC e DEF, qual igualdade podemos escrever para obter a altura da pirâmide a qualquer momento do dia?
- Suponha que em determinado momento do dia a sombra da estaca represente $\frac{4}{5}$ de sua altura e que a sombra da pirâmide tenha 57 m. Se a base da pirâmide tem 110 m de aresta, qual é a sua altura?

164

Fonte: Sousa e Pataro (2015d, p. 164)

Os autores relatam que, para Tales para realizar tal feito, ele

Fincou verticalmente no chão uma estaca de tamanho conhecido e, no momento em que a sombra da estaca coincidiu com o tamanho da estaca ele mediu a sombra da pirâmide, pois sabia que a altura da pirâmide seria igual ao comprimento de sua sombra mais o comprimento da metade de sua base (SOUSA; PATARO, 2015d, p. 164).

As questões apresentadas são associadas ao contexto apresentado. Podemos considerar esse uso, que utiliza a História da Matemática para apresentar um tópico na disciplina, por “Uso Ponderativo-Episódico”.

A menção a História da Matemática, representada na figura 30, foi retirada do capítulo 9, “Relações no triângulo retângulo”. A abordagem dada no início desse capítulo é sobre o teodolito, na qual os autores relatam que em “diversas situações, como na determinação da largura de um rio, o topógrafo, baseando-se nas medições obtidas com o teodolito, tem de utilizar também conhecimentos acerca de triângulos” (SOUSA; PATARO, 2015d, p. 170-171).

No segundo tópico “Teorema de Pitágoras”. Os autores Souza e Pataro (2015d, enunciam o tópico relatando um pouco da história do matemático e filósofo Pitágoras que viveu por volta de 572 a.C.; na sequência os autores relatam o referido teorema: “em todo triângulo retângulo a soma dos quadrados das medidas dos catetos é igual ao quadrado da medida da hipotenusa” (SOUSA; PATARO, 2015d, p. 176); em seguida os autores mostram essa relação do teorema por meio de figuras. Os autores também trazem alguns recortes de textos antigos da demonstração desse teorema em alguns países.

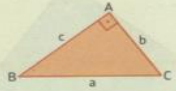
Figura 30 – Apresentação do Teorema de Pitágoras (Livro do 9º ano)

Teorema de Pitágoras

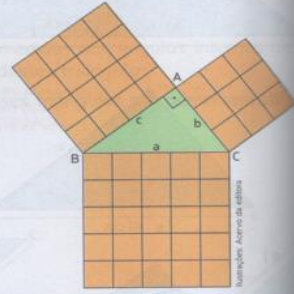
Pitágoras foi um matemático e filósofo grego que viveu por volta de 572 a.C. Nascido na ilha de Samos, ele viajou por muitos lugares, como Pérsia e Egito, e de acordo com alguns relatos é possível que tenha sido discípulo de Tales de Mileto. Em Crotona, onde atualmente é a Itália, ele fundou a Escola Pitagórica, que consistia em um centro de estudos de Matemática, Ciências Naturais, Filosofia etc.

O nome de Pitágoras é dado a um teorema por ter sido o primeiro a demonstrá-lo, apesar de os babilônios e os egípcios já o utilizarem em construções e em medições de terras. Esse teorema estabelece uma relação entre os catetos e a hipotenusa do triângulo retângulo.

De acordo com esse teorema, em todo triângulo retângulo a soma dos quadrados das medidas dos catetos é igual ao quadrado da medida da hipotenusa.

$$a^2 = b^2 + c^2$$


Podemos verificar essa relação por meio de figuras. Por exemplo, para um triângulo retângulo com lados medindo 3, 4 e 5 unidades de comprimento, consideramos três quadrados; cada um construído a partir de um lado do triângulo, conforme figura ao lado.



Note que o quadrado construído a partir da hipotenusa tem área igual à soma das áreas dos quadrados construídos a partir dos catetos, ou seja, $a^2 = b^2 + c^2$.

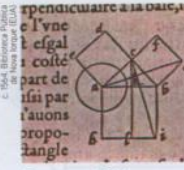
Muitas demonstrações do Teorema de Pitágoras foram desenvolvidas no decorrer da história. Publicado em 1940, o livro *The pythagorean proposition*, de Elisha Scott Loomis, apresenta 370 demonstrações diferentes desse teorema. Observe recortes de textos antigos com demonstrações do Teorema de Pitágoras.



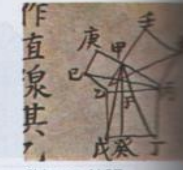
Grega, por volta de 800.



Árabe, por volta de 1250.



Francesa, 1564.



Chinesa, 1607.

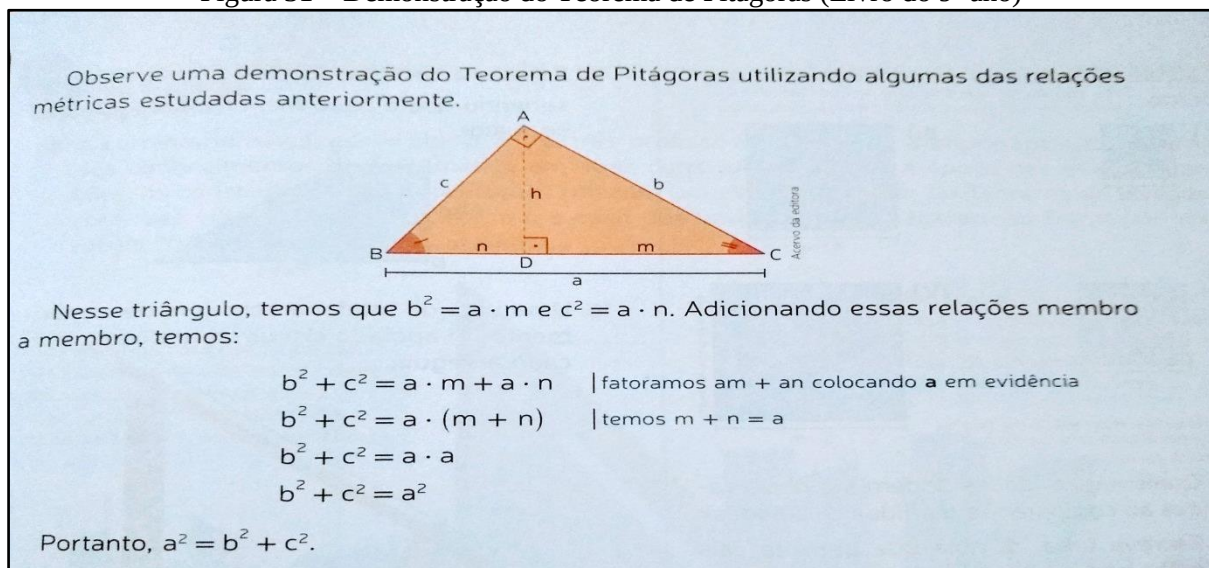
176

Fonte: Souza e Pataro (2015d, p. 176)

Essa representação mencionada faz uso da História da Matemática de maneira “Ornamental”, trazendo apenas informações da história de alguns conceitos matemáticos, que podem ou não contribuir para a compreensão dos mesmos pelos alunos.

Prosseguindo, os autores apresentam uma demonstração do Teorema de Pitágoras, que utilizam relações métricas no triângulo retângulo. Conforme figura 31.

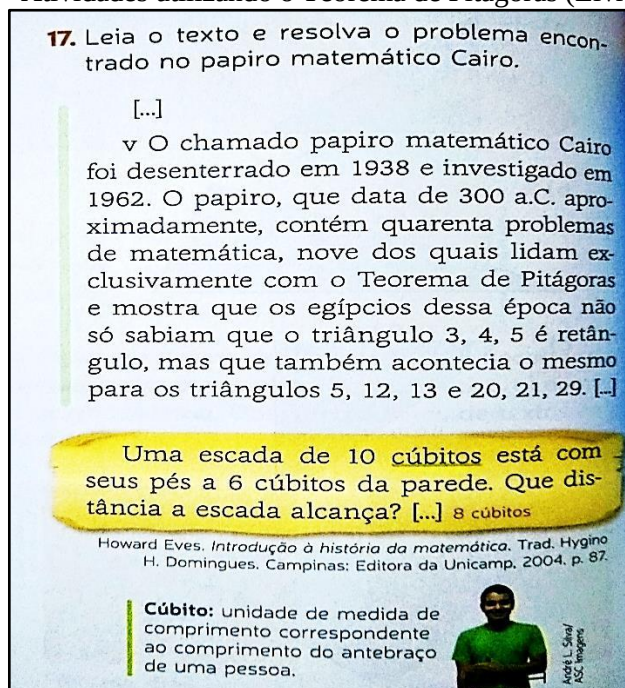
Figura 31 – Demonstração do Teorema de Pitágoras (Livro do 9º ano)



Fonte: Souza e Pataro (2015d, p. 177)

A seguir, no referido tópico, os autores Souza e Pataro (2015d) apresentam, em formato de atividades, uma questão utilizando o Teorema de Pitágoras. Como referência, a questão traz um breve contexto sobre o papiro matemático Cairo, esse papiro foi desenterrado por volta de 1938 e contém 40 problemas de Matemática e, entre eles, 9 são exclusivamente direcionados ao teorema em discussão. Em seguida é proposto um problema retirado desse papiro. Podemos verificar com mais detalhes na figura 32.

Figura 32 – Atividades utilizando o Teorema de Pitágoras (Livro do 9º ano)



Fonte: Souza ePataro (2015d, p.178)

Podemos considerar que esse uso associa, segundo a definição de Fossa (2001), ao “Uso Ponderativo-Episódico” que por meio de relatos históricos alguns tópicos da disciplina são apresentados.

No capítulo 11, “Círculo e circunferência”, os autores principiam o capítulo abordando sobre o artesanato, destacam as peças de cerâmica e os vasos de barro que são moldados em uma roda de oleiro, a qual utiliza movimentos circulares.

No tópico das atividades, encontramos uma questão que mostra o cálculo da área do círculo utilizando a História da Matemática. Os autores iniciam a questão relatando que na Matemática, ao longo da história, vários estudiosos se dedicaram a discutir por muito tempo alguns problemas e que um desses problemas é chamado de quadratura do círculo, o qual já foi demonstrado matematicamente ser impossível de resolver utilizando régua não graduada e compasso, o problema baseia-se em construir um quadrado com a mesma área de um determinado círculo (SOUZA; PATARO, 2015d).

O enunciado também traz que “buscando encontrar solução para a quadratura do círculo, os egípcios, por volta de 1800 a.C., chegaram a uma aproximação na qual tomava-se a medida do lado do quadrado igual a $\frac{8}{9}$ do diâmetro do círculo” (SOUZA; PATARO, 2015d, 239). Na sequência os autores apresentam algumas questões explorando o enunciado apresentado. Veja a figura 33.

Figura 33 – Atividade, quadratura do círculo (Livro do 9º ano)

36. Na Matemática, alguns problemas foram discutidos por muito tempo, exigindo a dedicação de diversos estudiosos ao longo da história. Um desses problemas é o chamado **quadratura do círculo**. Esse problema, que já foi demonstrado matematicamente ser impossível de se resolver, consiste em construir um quadrado com a mesma área de um determinado círculo, utilizando instrumentos euclidianos, isto é, régua não graduada e compasso.

Buscando encontrar solução para a quadratura do círculo, os egípcios, por volta de 1800 a.C., chegaram a uma aproximação na qual tomava-se a medida do lado do quadrado igual a $\frac{8}{9}$ do diâmetro do círculo.



a) O problema consiste em construir um quadrado com a mesma área de um círculo dado, utilizando apenas régua não graduada e compasso. Esse problema não tem solução.

a) Em que consiste o problema matemático da quadratura do círculo? Esse problema tem solução?

b) Qual deve ser a medida do lado de um quadrado cuja área seja aproximadamente a de um círculo com 18 cm de diâmetro, de acordo com o método dado pelos egípcios? 16 cm

c) Em relação ao item b, calcule a área do círculo e do quadrado. Em seguida, compare os resultados obtidos. área do círculo: 254,34 cm²; área do quadrado: 256 cm²; Resposta pessoal. Espera-se que os alunos observem, no item c, que as áreas obtidas são diferentes, porém próximas.

d) Junte-se a um colega, escolham a medida do diâmetro de um círculo e calculem sua área. Em seguida, utilizando a aproximação dos egípcios, determinem a medida do lado do quadrado correspondente e sua área. Resposta pessoal.

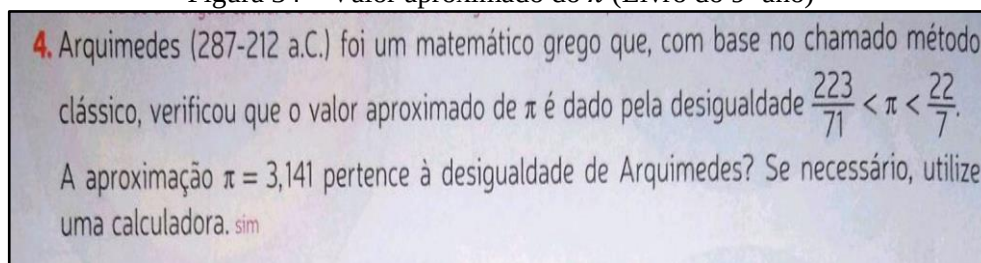
Fonte: Souza e Pataro (2015d, p. 239)

Podemos destacar esse aparecimento da História da Matemática como “Uso Ponderativo-Episódico”, quando a História da Matemática é utilizada para abordar alguns conteúdos dentro da disciplina, limitando-se a introduções motivadoras, podendo assim, ser

facilmente confundida com o “Uso Ornamental” (FOSSA, 2001).

Chegamos ao item “Refletindo sobre o capítulo”, e encontramos uma atividade a qual enuncia que o matemático Arquimedes verificou que a desigualdade $\frac{223}{71} < \pi < \frac{22}{7}$ é o valor aproximado de π . Conforme figura 34.

Figura 34 – Valor aproximado do π (Livro do 9º ano)

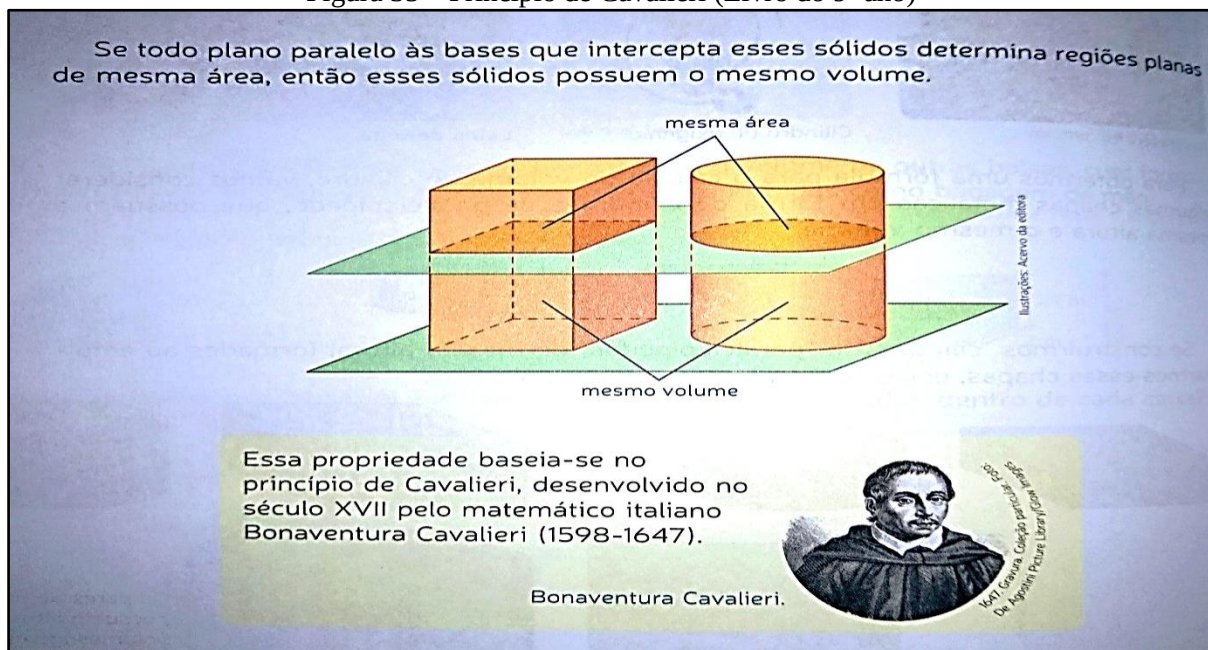


Fonte: Souza e Pataro (2015d, p. 242)

Na sequência, os autores apresentam o valor aproximado de $\pi = 3,141$ e pedem para que seja verificado se esse valor pertence a desigualdade de Arquimedes (SOUZA; PATARO, 2015d). Classificamos esse uso da História da matemática como “Ponderativo-Episódico”.

No último capítulo da coleção, denominado por “Medidas de Volume”, os autores relatam que é possível medir a chuva em milímetros. No terceiro tópico “Volume do cilindro”, encontramos uma nota histórica, no final do tópico. Os autores Souza e Pataro (2015d) apresentam uma propriedade sobre o volume do cilindro nomeada por Princípio de Cavalieri, a qual diz que “se todo plano paralelo às bases que intercepta esses sólidos determina regiões planas de mesma área, então esses sólidos possuem o mesmo volume” (SOUZA; PATARO, 2015d, p. 256). Em seguida os autores apresentam uma nota histórica a qual atribui essa propriedade ao matemático Bonaventura Cavalieri. Identificamos tal menção histórica ao uso “Ornamental”, que nos mostra fatos sobre o desenvolvimento da Matemática. Observe a figura 35.

Figura 35 – Princípio de Cavalieri (Livro do 9º ano)



Fonte: Souza e Pataro (2015d, p. 256)

Podemos concluir que o uso da História da Matemática no livro do 9º ano da coleção de Souza e Pataro (2015d) para o Ensino Fundamental, quanto às abordagens históricas, não é diferente dos anos anteriores dessa coleção, pois identificamos com mais frequência o “Uso Ornamental” que utiliza a História da Matemática para apresentar conceitos matemáticos (FOSSA, 2001).

Percebemos, assim, que os autores Souza e Pataro (2015) utilizam a História da Matemática na coleção de livros destinada aos anos finais do Ensino Fundamental, mas constatamos que essa utilização se restringe a apresentar apenas fatos históricos de alguns conteúdos, como também em formato de algumas atividades, no entanto, é importante destacar que a História da Matemática está presente na coleção.

O Guia do PNLD 2017 apresenta em sua resenha em relação à referida coleção que “A história da Matemática é explorada pontualmente, mas raramente é tratada como um recurso de problematização, o que seria desejável” (BRASIL, 2016, p. 134).

Para sintetizarmos a análise da presença e usos da História da Matemática apresentamos quatro quadros representando os tipos de usos, em quais momentos dos livros os usos aparecem (introdução do capítulo, conteúdo do capítulo, atividades) e os respectivos campos da Matemática abordados.

Quadro1 – Usos da História da Matemática no livro do 6ºano

Campos da Matemática	Introdução do capítulo	No conteúdo do capítulo	Atividades
Números e operações	Ornamental	Ornamental	Ponderativo-Episódico
Álgebra			
Geometria		Ornamental	
Grandezas e medidas			
Estatísticas e probabilidade			

Fonte: Elaboração da autora

Observamos no quadro 1, referente ao livro do 6º ano, e identificamos mais “aparições” do “Uso Ornamental”, que aparece na introdução e nos conteúdos dos capítulos, e poucas “aparições” com “Uso Ponderativo-Episódico”, presente apenas nas atividades. O campo da Matemática que mais aparece um contexto histórico é no campo de Números e operações com “Uso Ornamental” e “Uso Ponderativo-Episódico”, já no campo da Geometria percebemos apenas o “Uso Ornamental”.

Quadro 2 – Usos da História da Matemática no livro do 7ºano

Campos da Matemática	Introdução do capítulo	No conteúdo do capítulo	Atividades
Números e operações			
Álgebra			
Geometria			
Grandezas e medidas		Ornamental	
Estatísticas e probabilidade			

Fonte: Elaboração da autora

No livro do 7º é o que menos aparece menção histórica, podemos observar no quadro 2, que aparece apenas o “Uso Ornamental” no conteúdo do capítulo e no campo de Grandezas e medidas.

Quadro 3 – Usos da História da Matemática no livro do 8ºano

Campos da Matemática	Introdução do capítulo	No conteúdo do capítulo	Atividades
Números e operações		Ornamental	
Álgebra	Ornamental	Ornamental	Ponderativo-Episódico
Geometria		Ornamental	
Grandezas e medidas			
Estatísticas e probabilidade			

Fonte: Elaboração da autora

Para o livro do 8º ano, os conteúdos abordados com alguns fatos históricos com “Uso Ornamental” foram nos campos de Números e operações, da Álgebra e da Geometria, mais presente no conteúdo do capítulo. No campo da Álgebra foi onde percebemos a maior presença da História da Matemática, no qual aparece o “Uso Ornamental” tanto na introdução do capítulo como no conteúdo e, também, aparece o “Uso Ponderativo-Episódico” nas atividades.

Quadro 4 – Usos da História da Matemática no livro do 9ºano

Campos da Matemática	Introdução do capítulo	No conteúdo do capítulo	Atividades
Números e operações		Ornamental	Ponderativo-Episódico
Álgebra		Ornamental	Ponderativo-Episódico
Geometria		Ornamental	Ponderativo-Episódico
Grandezas e medidas		Ornamental	
Estatísticas e probabilidade			

Fonte: Elaboração da autora

No livro do 9º ano foi o que percebemos a maior presença da História da Matemática. Os conteúdos em que aparecem as menções históricas estão nos campos de: Números e operações; Álgebra; Geometria; e Grandezas e medidas, com o “Uso Ornamental” no conteúdo do capítulo de todos esses campos. O “Uso Ponderativo-Episódico” está presente

em atividades de três dos quatro campos indicados (Números e operações; Álgebra e Geometria).

Observamos, nos quatro quadros, que o campo da Estatísticas e probabilidade não tem nenhuma menção à História da Matemática em toda a coleção analisada.

De modo geral, o uso que mais se destaca é o “Uso Ornamental” o qual não é o mais indicado para aprender conceitos matemáticos, mas não podemos deixar de ressaltar a importância desse uso que, segundo Fossa (2001), não é totalmente inútil, pois, segundo o autor, é importante principalmente por se tratar de histórias de matemáticos.

4 CONCLUSÕES DA PESQUISA

O presente trabalho foi desenvolvido com o intuito de analisar a História da Matemática nos livros de Matemática de uma coleção do Ensino Fundamental aprovada pelo PNLD 2017, em uma escola na cidade de Rio Tinto-PB. Para tanto, nos dedicamos a verificar a presença da História da Matemática, relacionada aos conteúdos matemáticos; identificar em quais conteúdos as menções à História da Matemática está mais presente e classificar mediante seu uso.

Ao analisar a coleção de livros didáticos de Matemática do Ensino Fundamental aprovada pelo PNLD 2017, percebemos que em relação ao uso da História da Matemática ele é muito incipiente, o uso mais frequente foi o “Ornamental”, seguido do “Ponderativo-Episódico”.

Podemos destacar que essas menções aparecem com mais frequência nos conteúdos do campo de Números e operações, mas também aparecem abordagens históricas nos conteúdos do campo da Álgebra, Geometria e Grandezas e medidas.

Os autores Souza e Pataro (2015) trazem com mais frequência às menções históricas na apresentação de alguns conteúdos matemáticos, mas uma boa parte vem em formato de atividade. Geralmente, uma questão é apresentada com um contexto histórico, em formato de que normalmente vem no final de um conteúdo previamente apresentado formalmente, e os autores exploram algumas questões relacionadas ao contexto apresentado.

Os autores poderiam explorar esses fatos históricos na abordagem dos conceitos matemáticos, e na sequência introduzir em atividades que explorem o contexto histórico apresentado. Dessa maneira, dariam um sentido mais significativo ao ensino e aprendizagem da Matemática, levando, assim, os alunos a compreenderem que a Matemática é uma ciência em constante evolução.

Que nossa pesquisa possa servir como indicativo para as próximas edições dessa coleção, para que os autores possam explorar mais o uso da História da Matemática de forma mais significativa, e não se resumir a fatos históricos e atividades isoladas dos conceitos que estão sendo apresentados, e sim usar a história de forma que esse uso apareça mais voltado para o “Uso Novelesco” e/ou “Uso Manipulativo”, que compreendemos ser mais apropriado para ensinar os conceitos matemáticos e que, conforme a ideia de Fossa (2001), seria o mais indicado e vantajoso.

REFERÊNCIAS

BIANCHI, M. I. Z. **Uma reflexão sobre a presença da história da Matemática nos livros didáticos**. 2006. 116 f. Dissertação (Mestrado) - Educação Matemática, Unesp, Rio Claro, 2006.

BIFFI, L.C. R. História da Matemática nos Livros Didáticos do Ensino Médio: Uma Investigação. In: Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática, 20, 2016, Curitiba. XX EBRAPEM, **Anais...** Curitiba: Universidade Estadual de Maringá, 2016. Disponível em: <http://www.ebrapem2016.ufpr.br/wpcontent/uploads/2016/04/gd5_lorena_biffi.pdf>. Acesso em: 08 out. 2018.

BRASIL, Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**: Brasília: MEC, 2018.

BRASIL, Ministério da Educação. **Guia de livros Didáticos**: PNLD 2017, Matemática. Brasília: Secretaria de Educação Básica, 2016.

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

DANTE, L. R. Livro Didático de Matemática: uso ou abuso? **Revista Em Aberto**, Brasília: INEP, ano 16, n.69, p. 83-97, jan./mar. 1996. Disponível em: <<http://emaberto.inep.gov.br/index.php/emaberto/article/viewFile/1040/942>>. Acesso em: 27 fev. 2019.

DIAS, G. F. **A história da matemática como metodologia de ensino**: um estudo a partir do tratado sobre o triângulo aritmético de Blaise Pascal. 189f. Tese (Doutorado em Educação). Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Centro de Educação. Programa de Pós-graduação em Educação, 2014.

FOSSA, J. A. Matemática, História e Compreensão. **Revista Cocar**. UEPA, v.2, p. 7-15, 2008. Disponível em <<http://paginas.uepa.br/seer/index.php/cocar/article/view/77>>. Acesso em: 17 mar. 2019.

FOSSA, J. A. Hamlet, Antipholus e Antipholus: lucubrações pedagógicas sobre a História da matemática. In: FOSSA, J. A. **Ensaio sobre Educação Matemática**. Belém: EDUEPA. 2001. cap. 4. p.51-56.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo : Atlas, 2002

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo : Atlas, 2008.

LAJOLO, M. Livro Didático: um (quase) manual de usuário. **Revista Em Aberto**, Brasília: INEP, ano 16, n. 69, p. 3-9, jan./mar. 1996. Disponível em: <<http://emaberto.inep.gov.br/index.php/emaberto/article/viewFile/1033/935>>. Acesso em: 27 fev. 2019.

MENDES, I. A. **Ensino da matemática por atividades**: uma aliança entre o construtivismo e a história da matemática. Tese (doutorado) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Programa de Pós-Graduação em Educação. Natal (RN), 2001. 207p.

OLIVEIRA, W. J. G. de. História da Matemática: um estudo de seus significados na Educação Matemática. **REBES**, Pombal-PB, v.1, n.1, p. 10 - 14, jan/dez 2011.

PEREIRA, E.M.A **História da Matemática nos livros didáticos de Matemática do Ensino Médio**: conteúdos e abordagens. 2016. 107 f. Dissertação (Mestrado) - Ensino de Ciências, Unifei, Itajubá, 2016.

PRODANOV, C. C. **Metodologia do Trabalho Científico [recurso eletrônico]**: Métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

SOUZA, J. R. de; PATARO, P. R. M. **Vontade de SABER Matemática**. 6º ano. 3. ed. São Paulo: FTD, 2015a.

SOUZA, J. R. de; PATARO, P. R. M. **Vontade de SABER Matemática**. 7º ano. 3. ed. São Paulo: FTD, 2015b.

SOUZA, J. R. de; PATARO, P. R. M. **Vontade de SABER Matemática**. 8º ano. 3. ed. São Paulo: FTD, 2015c.

SOUZA, J. R. de; PATARO, P. R. M. **Vontade de SABER Matemática**. 9º ano. 3. ed. São Paulo: FTD, 2015d.