



Universidade Federal de Pernambuco
Centro Acadêmico do Agreste
Núcleo de Formação Docente
Matemática – Licenciatura



Um Estudo Sobre a Abordagem da História da
Matemática em Livros Didáticos dos Anos Finais do
Ensino Fundamental

Maria Lucivânia Souza dos Santos

Caruaru/2013



Universidade Federal de Pernambuco
Centro Acadêmico do Agreste
Núcleo de Formação Docente
Matemática – Licenciatura



Um Estudo Sobre a Abordagem da História da Matemática em Livros Didáticos dos Anos Finais do Ensino Fundamental

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à disciplina TCC II como requisito obrigatório para obtenção do título de licenciada em Matemática pela Universidade Federal de Pernambuco – Centro Acadêmico do Agreste.

Maria Lucivânia Souza dos Santos

Orientador: Edelweis Jose Tavares Barbosa

Caruaru/2013

Catálogo na fonte
Bibliotecário Aécio Oberdam CRB-4: 1895

S237e Santos, Maria Lucivânia Souza dos.
Um estudo sobre a abordagem da história da matemática em livros didáticos dos anos finais do ensino fundamental / Maria Lucivânia Souza dos Santos - Caruaru: O Autor, 2013.
65f.; il.; 30 cm.

Orientador: Edelweis José Tavares Barbosa
Monografia – Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico do Agreste, Núcleo de formação docente - Curso de Licenciatura em Matemática, 2013.
Inclui referências.

1. História da matemática. 2. Ensino de matemática. 3. Recurso didático. I. Barbosa, Edelweis José Tavares (Orientador). II. Título.

510 CDD (23. ed.) UFPE (CAA 2013-118)

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DO AGRESTE
NÚCLEO DE FORMAÇÃO DOCENTE

Coordenação do Curso de Licenciatura em Matemática

**ATA DE DEFESA DE TCC DO CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA DA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO – CAMPUS CARUARU**

Às 15 horas do dia dez do mês de fevereiro do ano de 2014, (15:00 hs, 10/02/2014) na sala K9 compareceram para defesa pública de TCC, requisito obrigatório para a obtenção do título de Graduação em Licenciatura em Matemática a Aluna Maria Lucivânia Souza dos Santos tendo como título TCC: **Um estudo Sobre a Abordagem da História da Matemática em Livros Didáticos dos Anos Finais do Ensino Fundamental**. Constituíram a Banca Examinadora o professor: **Edelweis Jose Tavares Barbosa** (orientador). Professor: **Valdir Bezerra dos Santos Junior** (examinador-UFPE/CAA), e o professor: Paulo Câmara Souza (examinador-UFPE/Aplicação).

Após apresentação e observações dos membros da banca avaliadora, ficou definido que o trabalho foi considerado APROVADO com nota 100.

Orientador

Examinador 1

Examinador 2

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho às pessoas que sempre estão ao meu lado, me acompanhando, apoiando e principalmente acreditando em mim: Meus pais Damião e Josefa, minhas irmãs Luciana, Lucineide e Lucielma, meu esposo Manoel e meu filho Juan. Sem vocês nada seria possível em minha vida!

Mãe, obrigada por não medir esforços ao me ajudar a chegar até aqui e por, junto ao meu pai, se configurarem como um exemplo de honestidade, humildade e amor. Devo tudo isso a vocês!

Manoel (Mô), o que dizer a você? Obrigada pela paciência, pelo incentivo, pela força e principalmente pelo carinho. Posso afirmar que valeu a pena toda distância, todo sofrimento, todas as renúncias... Valeu a pena esperar... Hoje estamos colhendo, juntos, os frutos de mais uma conquista!

AGRADECIMENTOS

Muitas pessoas, durante estes quatro anos e meio de curso, participaram da minha vida. Dentre estas pessoas algumas se tornaram muito especiais, cada uma ao seu modo, seja academicamente ou pessoalmente; e seria difícil não mencionar e agradecer a elas.

Ao meu orientador Edelweis Tavares, obrigada pela dedicação e confiança ao longo do período de realização deste trabalho.

Aos Professores Dilson Cavalcante, Cristiane Rocha e Valdir Bezerra pelas contribuições a este trabalho.

Às Professoras Ana Lúcia Leal, Kátia Cunha e Katharine Ninive pelas orientações que tornaram minha formação, pessoal e acadêmica, mais significativa. Obrigada pelo apoio, amizade e dedicação.

A todos os meus professores que são os maiores responsáveis por eu estar concluindo mais uma etapa da minha vida, por compartilharem os seus conhecimentos comigo.

Aos meus colegas de curso que, além de se tornarem amigos me ensinaram a enxergar as diversas formas de apaixonar-se pela Matemática.

À Dona Carmosa pela atenção, compreensão e ajuda em dias difíceis do curso.

Aos meus pais Damião e Josefa que, acreditando em mim, me ajudaram a chegar até aqui. Obrigada pela força, pelo exemplo e dedicação.

Às minhas irmãs Luciana, Lucineide e Luciélma que sempre estiveram dispostas a me ajudar.

Ao meu esposo Manoel que sempre me incentivou e acreditou em mim, teve compreensão e dedicou-se integralmente aos nossos objetivos e a nossa família.

Ao meu filho Juan Manoel pelos sorrisos e carinhos nas horas mais precisas me dando forças para prosseguir.

A todos os meus familiares por me ajudarem, direta ou indiretamente, no meu percurso acadêmico.

Obrigada a todos vocês, pois direta, ou indiretamente me fizeram crescer, tanto pessoalmente como profissionalmente.

RESUMO DO TRABALHO

Nesse trabalho procurei investigar como a História da Matemática tem aparecido em livros didáticos voltados para os anos finais do ensino fundamental. Com o objetivo de fundamentar uma crítica à forma como tem sido utilizada a História da Matemática como função didática delineei alguns estudos sobre autores favoráveis e desfavoráveis a este uso. Além disso, busquei uma fundamentação teórica mais aprofundada mediante a tentativa de orientar metodologicamente este estudo, para tanto apresentei algumas categorias de uso didático da História da Matemática que foram utilizadas ao tecer minhas análises sobre os livros didáticos. Para estabelecer essas categorias utilizei como referência os autores Vianna (1995) e Bianchi (2006) além de tomar como referência algumas considerações sobre o uso da História da Matemática como investigação, apresentadas em Miguel *et al.* (2009). A análise dos livros didáticos mostrou que os usos didáticos da História da Matemática ainda têm-se limitado a aparições categorizadas como informação e/ou motivação, esporadicamente encontramos a associação do conhecimento histórico na elaboração de novas sequências ou estratégias didáticas que contribuam para a construção do conhecimento matemático apoiado no processo de desenvolvimento histórico da Matemática.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

LISTA DE FIGURAS	PÁG
Figura 1. Recorte (Motivação, p. 78, 6º ano, coleção 10).	31
Figura 2. Recorte (Informação, p. 10, 6º ano, coleção 10).	32
Figura 3. Recorte (Estratégia didática, p. 96-97, 6º ano, coleção 10).	33
Figura 4. Recorte (Imbricado, p. 261, 6º ano, coleção 10).	34
Figura 5. Recorte (Motivação-Informação, p. 100, 6º ano, coleção 10).	35
Figura 6. Recorte (Informação, p. 42, 7º ano, coleção 10).	36
Figura 7. Recorte (Estratégia didática, p. 211, 7º ano, coleção 10).	37
Figura 8. Recorte (Imbricado, p. 62, 7º ano, coleção 10).	37
Figura 9. Recorte (Informação, p. 43, 8º ano, coleção 10).	38
Figura 10. Recorte (Estratégia didática, p. 36, 8º ano, coleção 10).	39
Figura 11. Recorte (Informação-Estratégia didática, p. 187, 8º ano, coleção 10).	40
Figura 12. Recorte (Motivação, p. 63, 9º ano, coleção 10).	41
Figura 13. Recorte (Informação, p. 84, 9º ano, coleção 10).	42
Figura 14. Recorte (Estratégia didática, p. 142, 9º ano, coleção 10).	43
Figura 15. Recorte (Estratégia didática, p. 12, 9º ano, coleção 10).	43
Figura 16. Recorte (Estratégia didática-Informação, p. 35-36, 9º ano, coleção 10).	44
Figura 17. Recorte (Motivação, p. 105, 6º ano, coleção 06).	47
Figura 18. Recorte (Informação, p. 123, 6º ano, coleção 06).	48
Figura 19. Recorte (Estratégia didática, p. 70, 6º ano, coleção 06).	49
Figura 20. Recorte (Estratégia didática, p. 20, 6º ano, coleção 6).	50
Figura 21. Recorte (Imbricado, p. 118, 6º ano, coleção 06).	51
Figura 22. Recorte (Motivação-Informação, p. 118, 6º ano, coleção 06).	52
Figura 23. Recorte (Motivação, p. 54-55, 6º ano, coleção 06).	53
Figura 24. Recorte (Motivação, p. 54-55, 7º ano, coleção 06).	54
Figura 25. Recorte (Estratégia didática, p. 180, 7º ano, coleção 06).	54
Figura 26. Recorte (Motivação-Informação, p. 167, 7º ano, coleção 06).	55
Figura 27. Recorte (Informação, p. 10, 8º ano, coleção 06).	56
Figura 28. Recorte (Estratégia didática, p. 68, 8º ano, coleção 06).	56

Figura 29. Recorte (Estratégia didática-Informação, p. 22, 8º ano, coleção 06).	57
Figura 30. Recorte (Informação, p. 7, 8º ano, coleção 06).	58
Figura 31. Recorte (Imbricado, p. 207, 9º ano, coleção 06).	58
Figura 32. Recorte (Motivação-Informação, p. 39, 9º ano, coleção 06).	59

LISTA DE GRÁFICOS	PÁG
Gráfico 1. Percentual de escolas a escolher cada coleção de livros didáticos.	28
Gráfico 2. Manifestações da História da Matemática na Coleção Vontade de Saber Matemática.	30
Gráfico 3. Distribuição da História da Matemática nos volumes da coleção Vontade de Saber Matemática.	45
Gráfico 4. Manifestações da História da Matemática na Coleção Praticando Matemática.	46
Gráfico 5. Distribuição da História da Matemática na Coleção Praticando Matemática.	60
Gráfico 6. Comparativo entre as duas coleções.	61

LISTA DE QUADROS	PÁG
Quadro1. Coleções aprovadas no PNLD 2014.	27

SUMÁRIO

CAPÍTULO 01 – INTRODUÇÃO

1.1. Contextualização do Problema	12
1.2. Questão de estudo e objetivos	13
1.2.1. Objetivo Geral	14
1.2.2. Objetivos Específicos	14

CAPÍTULO 02 - A HISTÓRIA DA MATEMÁTICA COMO RECURSO

2.1. Um pouco de história da História da Matemática	16
2.2. As diversas abordagens da História da Matemática	16
2.3. Argumentos reforçadores sobre o uso da história no processo de ensino e aprendizagem da Matemática	18
2.4. Argumentos questionadores sobre o uso da história no processo de ensino e aprendizagem da Matemática	20
2.5. A História da Matemática no Ensino Fundamental	21
2.6. A História da Matemática e o Livro Didático	22
2.7. A História da Matemática na Formação do Professor	23

CAPÍTULO 03 – METODOLOGIA

3.1. Considerações acerca da orientação teórico-metodológica do estudo	25
3.2. Fontes documentais da pesquisa	26

CAPÍTULO 04 - ANÁLISE E DISCUSSÃO

4.1. Levantamento das obras adotadas em Caruaru – PE no PNLD 2014	27
4.2. Análise	28
4.2.1. Coleção Vontade de Saber Matemática	28
4.2.1.1. Livro do 6º ANO.	31
4.2.1.2. Livro do 7º ANO.	35
4.2.1.3. Livro do 8º ANO.	37
4.2.1.4. Livro do 9º ANO.	40
4.2.2. Coleção Praticando Matemática – Edição Renovada	45
4.2.2.1. Livro do 6º ANO.	46
4.2.2.2. Livro do 7º ANO.	52
4.2.2.3. Livro do 8º ANO.	55
4.2.2.4. Livro do 9º ANO.	57

4.3. Discussão	60
CONSIDERAÇÕES FINAIS	63
REFERÊNCIAS	65

1.1. Contextualização do Problema

Em meio aos diversos fatores que podem interferir no processo de ensino e aprendizagem da Matemática, dois se sobressaem, de acordo com Miguel *et al.* (2009), o primeiro é o desinteresse dos estudantes em aprender a Matemática do modo como ela é apresentada em sala de aula e o outro se refere aos questionamentos que frequentemente ouvimos dos estudantes quanto aos “porquês” matemáticos sobre os conteúdos abordados pelo professor e que este, poucas vezes sabe responder. Diante desse fato a Matemática ainda figura o topo da lista das disciplinas menos atrativas aos olhos dos estudantes que prosseguem seu percurso escolar acumulando insucessos em sua aprendizagem.

Acredita-se que através de um ensino mais prático e dinâmico onde os estudantes consigam perceber certa familiaridade cotidiana para os aspectos matemáticos apresentados durante as aulas e disponham de justificativas convincentes sobre os “porquês” matemáticos é possível tornar as aulas mais interessantes e significativas.

Miguel *et al.* (*Ibidem*) ainda ressalta que a história pode ser uma forte aliada na busca desses objetivos, se adaptada pedagogicamente, configurando-se em atividades que podem ser realizadas na sala de aula ou extraclasse. Reforçando esta ideia, os *Parâmetros Curriculares Nacionais* citam a História da Matemática como um recurso que pode contribuir na busca de respostas a esses “porquês”.

Em muitas situações, recurso à História da Matemática pode esclarecer idéias 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 conhecimento (BRASIL, 1998, p. 34).

Outros autores também destacam o valor didático da história como recurso no ensino da Matemática (BARONE, TEXEIRA & NOBRE, 2005; MIGUEL, 2008; STRUIK, 1985 apud GOMES, 2008; FAUVEL, 1991 apud MIGUEL et al, 2009). De acordo com estes autores a história pode aumentar a motivação para a aprendizagem da Matemática, satisfazendo nosso desejo de saber como os conceitos matemáticos se originaram e se desenvolveram, humanizar a Matemática, contribuir para as mudanças de percepções dos estudantes com relação à Matemática, suscitar oportunidades para a investigação, ilustrar e tornar mais interessantes o ensino da Matemática, nos levar a entender nossa herança cultural através das relações da Matemática com outras

disciplinas como Física e Astronomia, além das Artes, a Religião, a Filosofia e inclusive, com as técnicas artesanais.

Embora os argumentos favoráveis em torno do uso da História da Matemática sejam consistentes, inseri-la na sala de aula pode não ser tão simples o quanto possa parecer, pois algumas dificuldades podem ser claramente evidenciadas na tentativa de sua implementação, possivelmente devido ao despreparo dos professores em relação ao uso da história e a ineficácia de dados históricos presentes nos livros didáticos, conforme Miguel (2008), inclusive, este autor sugere alguns passos a serem seguidos pelo professor nesse processo.

Para efetivarmos um ensino-aprendizagem significativo em Matemática, é necessário utilizarmos as atividades históricas, buscarmos no material histórico existente todas as informações úteis à condução da nossa ação docente e somente a partir daí orientar os estudantes à realização de atividades. (MIGUEL, 2008, p. 117).

Em vista disso, busca-se discutir neste trabalho o papel da história como recurso didático no ensino da Matemática, por entender que a abordagem dos conteúdos matemáticos apoiada pela sua história pode contribuir para desenvolver o interesse, a criatividade, a curiosidade e a construção de conceitos significativos no processo de ensino e aprendizagem. Verifica-se assim, como a História da Matemática se manifesta em livros didáticos voltados para os anos finais do Ensino Fundamental através da análise dos livros didáticos mais adotados pela rede municipal de ensino da cidade de Caruaru, no Agreste Pernambucano, referentes ao PNLD 2014.

1.2. Questão de estudo e objetivos

Diante dos elementos apresentados, surge o seguinte questionamento: *Como a História da Matemática se manifesta nos livros didáticos mais adotados na rede municipal de ensino em Caruaru?* A partir desse questionamento, surgem possibilidades hipotéticas no sentido de que a História da Matemática está presente nos livros didáticos como apoio à *motivação, informação, estratégia didática* ou *uso imbricado* ou *flash*. Abaixo cada categoria é explicitada.

- **A História da Matemática como Motivação:** Nesta categoria foram incluídos textos introdutórios a alguns capítulos do livro e que geralmente eram seguidos de questionamentos e inquietações que podem propiciar, por exemplo, a reflexão do aluno sobre o contexto em que a Matemática se desenvolveu. Problemas históricos que tinham um viés mais voltado ao lúdico, como uma anedota, por exemplo, também foram incluídos nesta categoria, estes podem ser encontrados

principalmente em meio aos exercícios ou seções de “exploração” do tema do capítulo ou mesmo seções destinadas aos “desafios”.

- **A História da Matemática como Informação:** Foram incluídos aqui pequenos textos com menções históricas, quadros sobre matemáticos famosos e datas, curiosidades como o surgimento de algum elemento da Matemática, o pi, por exemplo. As aparições desta categoria puderam ser observadas em várias partes dos livros, textos introdutórios, atividades, seções especiais de exploração do tema ou mesmo nas orientações destinadas ao professor.
- **A História da Matemática como Estratégia didática:** Incluímos nesta categoria algumas manifestações que muitos podem achar que não se enquadraria na descrição da categoria, mas de fato, ainda é muito pouca a utilização desta categoria nos livros analisados e por vezes, provavelmente sem perceber, alguns fizeram uso dela de forma bem discreta, sem muito desenvolvimento, mas resolvemos incluir por acreditarmos se tratar de um início de utilização, um uso um pouco “tímido” desta ferramenta que poderia ter sido mais bem desenvolvido a cada aparição.
- **Uso imbricado ou flash:** Foram poucas as aparições desta categoria, grande parte delas faz alguma menção à história no desenvolvimento de alguma atividade ou em meio ao conteúdo do capítulo.
- **Mais de uma categoria:** Muitas aparições da História da Matemática apresentaram características comuns a mais de uma categoria sendo incluídas nestas, os casos mais comuns são em motivação e informação.

Para operacionalizar a análise do problema acima proposto e contextualizado na introdução desse trabalho, apresentam-se os objetivos, geral e específicos, que nortearam a pesquisa desenvolvida.

1.3. Objetivo Geral

Investigar o papel da História da Matemática como recurso didático no ensino por meio da verificação de como a mesma se manifesta nos livros didáticos (anos finais do ensino fundamental) mais adotados pela rede municipal de ensino de Caruaru – PE.

1.4. Objetivos Específicos

- Realizar um levantamento das coleções de livros didáticos, adotadas na rede municipal de ensino de Caruaru, referentes ao PNLD 2014;

- Realizar estudo teórico acerca das possibilidades de uso didático da História da Matemática;
- Verificar como a História da Matemática se manifesta nas duas coleções mais adotadas por estas escolas;
- Descrever as obras a serem analisadas;
- Analisar a presença da História da Matemática no manual do professor das obras analisadas;
- Apresentar as divergências encontradas entre as coleções, referentes ao uso e ao posicionamento da História da Matemática.

2.1. Um pouco de história da História da Matemática

A criação da SBHMat – Sociedade Brasileira de História da Matemática deu-se no III SNHM - Seminário Nacional de História da Matemática, ocorrido em março de 1999 na cidade de Vitória- Espírito Santo, evento que teve sua décima edição em março de 2013, em Campinas – SP. A sede da SBHMat fica na cidade de Rio Claro - SP. A SBHMat é responsável pela RBHM - Revista Brasileira de História da Matemática que promove a divulgação de diversos trabalhos na área da História da Matemática.

Embora o movimento organizado em torno da História da Matemática tenha se intensificado a partir da criação SBHMat, as motivações, ações e estudos isolados relacionados a este tema poderiam ser identificados pelo menos desde meados de 1980 (MIGUEL & MIORIM, 2008). Desde então, diversos campos de investigação podem ser verificados através de relações estabelecidas entre História, Matemática e Educação, dentre estes campos, três se sobressaem: a História da Matemática, a História *da* Educação Matemática e a História *na* Educação Matemática.

Com a criação da SBHMat também surgiram muitos grupos de pesquisa, dentre os mais reconhecidos, temos o Seminário de História e Educação Matemática - SHEM - Núcleo de Ensino da Matemática do Imecc/Unicamp (1988), GPHM - Grupo de Pesquisa em História da Matemática e/ou suas Relações com a Educação Matemática - Unesp - Rio Claro – SP (1995), GHEMAT - Grupo de Pesquisa de História da Educação Matemática (2000) e Grupo de Pesquisa Matemática e Cultura UFRN (2001).

Esses e os demais grupos que se relacionam com a História da Matemática têm vertentes voltadas para os diferentes campos de estudo que a envolvem, como a História da Matemática propriamente dita, a História da Educação Matemática, a História na Educação Matemática, a História da Matemática Escolar, etc.. Além disso, participam de forma ativa dos principais movimentos acadêmicos nacionais ligados às áreas de Educação Matemática e suas relações com a História da Matemática, bem como os que dizem respeito à História da Matemática.

2.2. As diversas abordagens da História da Matemática

A partir do final da década de 1980 percebe-se um crescente aumento de manifestações da utilização da história em textos voltados à prática pedagógica da Matemática, dentre estes, os livros didáticos, paradidáticos e propostas elaboradas por professores, escolas ou órgãos governamentais responsáveis pela elaboração de

diretrizes para os ensinos fundamental, médio e superior (MIGUEL & MIORIM, 2008). Esse discurso histórico tem se manifestado de diferentes modos nessas produções, como é possível constatar nas pesquisas acerca deste tema.

Na *Proposta Curricular para o Ensino de Matemática – 1º grau* (Estado de São Paulo), produzida em 1980, por exemplo, Miguel e Miorim (2008) identificaram a participação da História da Matemática sob pelo menos três formas diferentes: “como elemento orientador da sequência de trabalho com um tema específico, os números; na apresentação de diferentes métodos históricos; na discussão de problemas de natureza histórica” (p. 44).

Os *Parâmetros Curriculares Nacionais*, divulgados em 1998, argumentam que a História pode possibilitar ao professor desenvolver atitudes e valores mais simpatizantes do aluno diante da Matemática. “Além disso, conceitos abordados em conexão com sua história constituem-se veículos de informação cultural, sociológica e antropológica de grande valor formativo” (BRASIL, 1998, p. 34). A História da Matemática, desse modo, é entendida como um *instrumento de resgate da própria identidade cultural*.

Bianchi (2006) apresenta em sua pesquisa uma categorização das manifestações da História da Matemática em livros didáticos, são elas: *informação geral, informação adicional, estratégia didática e flash* (no texto dos livros) e *informação, estratégia didática e questionamento sobre a história da matemática* (nas atividades). Ela observou que as mais frequentes nos livros são *informação geral e informação adicional*.

Fossa (2011) investiga três maneiras em que a História da Matemática pode ser utilizada como um instrumento pedagógico: o uso da História da Matemática como *apoio à motivação* do aluno, como um *agente de formação cultural* e como um *agente de formação cognitiva* na sala de aula. Mendes *et al.* (2009) concebe a História da Matemática como “agente fomentador do ato cognitivo em sala de aula, desde que configurado na forma de atividade para o aluno”. (p. 108).

Antônio Miguel, em sua tese de Doutorado, estudou as possibilidades pedagógicas do uso da História da Matemática. Ele elaborou uma lista de funções pedagógicas atribuídas a História da Matemática por diversos autores como Félix Klein (1849-1925), Henri Poincaré (1854-1912), Morris Kline (1908-1992), Clairaut (1713-1765) Angel Ruiz Zúñiga, Phillip Jones e Paulus Gerdes.

As principais funções que os textos revelaram vêm na história:

- 1) uma fonte de motivação para o ensino-aprendizagem (História-Motivação);

- 2) uma fonte de seleção de objetivos para o ensino-aprendizagem (História-Objetivo);
- 3) uma fonte de métodos adequados para o ensino-aprendizagem (História-Método);
- 4) uma fonte para a seleção de problemas práticos, curiosos ou recreativos a serem incorporados de maneira episódica nas aulas de matemática (História-Recreação);
- 5) um instrumento que possibilita a desmistificação da matemática e a desalienação do seu ensino (História-Desmistificação);
- 6) um instrumento na formalização de conceitos matemáticos (História-Formalização);
- 7) um instrumento na construção de um pensamento independente e crítico (História-Dialética);
- 8) um instrumento unificador dos vários campos da matemática (História-Unificação);
- 9) um instrumento promotor de atitudes e valores (História-Axiologia);
- 10) um instrumento de conscientização epistemológica (História-Conscientização);
- 11) um instrumento de promoção da aprendizagem significativa e compreensiva (História-Significação);
- 12) um instrumento de resgate da identidade cultural (História-Cultura);
- 13) um instrumento revelador da natureza da matemática (História-Epistemologia). (MIGUEL, 1991, p. 106-107).

Outro autor que categorizou as manifestações da História da Matemática foi Jankvist (2009) que sugere três abordagens, na primeira o ensino da matemática é complementado por informações históricas, a segunda são unidades de ensino dedicadas à história, e, muitas vezes, elas são baseadas em casos. A última categoria de abordagens abrange tópicos diretamente inspirados por ou com base no desenvolvimento e história da matemática.

Por fim, Vianna (1995) observou as aparições da História da Matemática em livros didáticos de 5^a a 8^a série, paradidáticos e livros destinados ao 3^o Grau. As manifestações mais recorrentes em sua análise dos livros didáticos, objeto de nosso estudo, foram *motivação*, *informação*, *estratégia didática* e como parte integrante do desenvolvimento do conteúdo (*uso imbricado*). Categorias estas, definidas pelo próprio autor à luz das propostas de uso didático apresentadas em Miguel (1993), Weil (1991) e Struik (1985).

Dentre os autores estudados, Vianna parece ser o que melhor sintetiza as possíveis aparições da História da Matemática descritas, além disso, as três primeiras categorias citadas por ele aparecem em grande parte dos estudos sobre as funções pedagógicas da História da Matemática. Diante disso, o seu trabalho foi utilizado como referencial teórico-metodológico deste estudo, sendo complementado pelo trabalho de Bianchi (2006) e Miguel *et. al* (2009).

2.3. Argumentos reforçadores sobre o uso da história no processo de ensino e aprendizagem da Matemática

A legitimidade da importância da utilização da História da Matemática no processo de ensino e aprendizagem é defendida por muitos autores e propostas de diretrizes para a educação básica e superior. No *Guia do Programa Nacional do Livro Didático – PNLD 2014*, por exemplo, a História da Matemática é um dos critérios de avaliação das obras, enquanto os *Parâmetros Curriculares Nacionais* ao admitirem a resolução de problemas como uma de suas bases justificam sua importância com argumentos relacionados à História da Matemática.

A História da Matemática mostra que ela foi construída como resposta a perguntas provenientes de diferentes origens e contextos, motivadas por problemas de ordem prática (divisão de terras, cálculo de créditos), por problemas vinculados a outras ciências (Física, Astronomia), bem como por problemas relacionados a investigações internas à própria Matemática. (BRASIL, 1998, p. 32).

Fauvel (1991, apud Miguel, 2009, p. 9) justifica a importância do uso da História da Matemática no ensino por diversos fatores:

- 1) a história aumenta a motivação para a aprendizagem da Matemática;
- 2) humaniza a matemática;
- 3) mostra seu desenvolvimento histórico por meio da ordenação e apresentação de tópicos no currículo;
- 4) os alunos compreendem como os conceitos se desenvolveram;
- 5) contribui para as mudanças de percepções dos alunos com relação à Matemática, e
- 6) suscita oportunidades para a investigação em Matemática.

Brolezzi (1991) também manifesta sua opinião sobre o valor didático da História da Matemática como recurso pedagógico apontando seus três principais componentes, segundo ele, a História da Matemática enquanto fonte da lógica da Matemática em construção, como instrumento para a superação da dicotomia entre técnica e significado no ensino elementar da Matemática a como possibilidade de propiciar uma visão de totalidade do conhecimento matemático “que é fundamental para uma melhor compreensão de certos aspectos que isoladamente parecem carecer de sentido, em particular no que se refere à questão das aplicações práticas do conteúdo da Matemática elementar” (p. 43).

Miguel e Miorim (2008, p. 61) identificam diversos argumentos de natureza epistemológica e ética, estabelecidos por diversos autores de épocas diversas.

Segundo Struik (1985, apud Gomes, 2008, p. 23), “a História pode contribuir para o conhecimento da origem de ideias e conceitos matemáticos, bem como da vida de matemáticos importantes”. Struik ainda completa afirmando que a história pode nos levar a entender nossa herança cultural através das relações da matemática com as outras ciências, promover o encontro entre o especialista em Matemática e profissionais de outras áreas científicas, ilustrar e tornar mais interessantes o ensino da matemática.

De acordo com a *Base Curricular Comum para as Redes Públicas de Ensino de Pernambuco*- BCC “Uma das formas mais eficazes de atribuir significado aos conceitos matemáticos é contextualizá-los no processo de evolução histórica desses conceitos” (PERNAMBUCO, 2008, p. 118). O mesmo documento ainda orienta que o uso da história na sala de aula não se deve limitar à descrição de fatos ocorridos no passado ou à atuação de personagens famosos.

2.4. Dificuldades que podem ser encontradas no uso da história no ensino de Matemática

Embora a História da Matemática como recurso no ensino da Matemática tenha seus defensores, há também quem discorde de suas funções pedagógicas ou pelo menos quem apresente argumentos questionadores sobre seu uso na sala de aula. Miguel e Miorim (2008), por exemplo, destacam algumas dificuldades que podem ser encontradas no uso da história no ensino da Matemática: o despreparo e falta de tempo dos professores, a ineficácia dos dados históricos encontrados em livros didáticos, a grande quantidade de dados históricos incorretos existentes em livros didáticos e paradidáticos e a quase inexistência de material didático com sugestões de atividades que possam ser utilizadas por professores na sala de aula.

Em sua tese de doutorado, Antônio Miguel alerta que “para poderem ser pedagogicamente úteis, é necessário que histórias da Matemática sejam escritas pelo ponto de vista do educador matemático” (MIGUEL, 1993, p. 109). Este alerta surge do fato de que nem todo texto sobre a História da Matemática tem funções pedagógicas, impossibilitando o professor de utilizá-la de maneira apropriada.

Miguel e Miorim (2008, p. 63) afirmam que os argumentos utilizados por aqueles que apresentam objeções ao uso pedagógico da História da Matemática dizem respeito à ausência de literatura adequada, à natureza imprópria da literatura disponível, à história como um fator complicador e a ausência de um sentido de progresso histórico.

Em Vianna (1995) encontramos também algumas objeções, segundo ele levantadas por diversos autores, contra a utilização da História da Matemática no ensino. Dentre as argumentações apresentadas temos que o passado da matemática não é significativo para a compreensão da matemática atual, não há literatura disponível para uso dos professores da educação básica, os escassos textos que existem destacam os resultados, mas não revelam nada sobre a forma como se chegou a esses resultados, o caminho histórico é mais árduo para os estudantes que o caminho lógico, o tempo

dispendido no estudo da História da Matemática deveria ser utilizado para aprender mais matemática.

2.5. A História da Matemática no Ensino Fundamental e Médio

Nos dias atuais, onde a informação está cada vez mais acessível, configuram-se desafios contemporâneos para o professor, que tem a missão de investigar novas formas de promover a aprendizagem, num contexto onde a falta de interesse pela sala de aula é dominante sobre os estudantes. Numa tentativa de reverter este quadro muitas são as pesquisas em torno de novos recursos didáticos que possam auxiliar o professor no seu ensino, desde atividades mais práticas e dinâmicas até o uso da tecnologia. Os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998) também mencionam ser importante que o professor conheça as diversas possibilidades de trabalho nas aulas de matemática, de forma que possibilite construir sua própria prática. Dentre essas possibilidades, o documento destaca a História da Matemática, as tecnologias da comunicação e os jogos como recursos que podem fornecer os contextos dos problemas, como também os instrumentos para a construção das estratégias de resolução.

Particularmente, pensamos que uma maneira interessante de levar o estudante a construir um sólido conhecimento matemático, para melhor utilizá-lo e entender seus conceitos e fundamentos pode ser através da utilização da história como recurso ao ensino. Além de gerar motivação aos estudantes e promover uma formação cultural é possível leva-los a compreender como surgiram muitos conceitos matemáticos, os quais até mesmos os professores desconhecem.

Os PCN também acentuam que a história contribui no currículo da escola fundamental como um campo de problemas para construção e evolução dos conceitos e como um elemento de integração da Matemática com o tema Pluralidade Cultural (BRASIL, 1998). Esta ideia também é reforçada por Stamato (2003, p. 24) que ressalta que a História da Matemática proporciona ao professor uma visão de totalidade do currículo permitindo relaciona-la com outras disciplinas do currículo.

Corroborando com estes autores, a BCC destaca que outros conteúdos podem ter sua aprendizagem potencializada pela utilização da história como recurso como, por exemplo, os cálculos astronômicos que podem ser relacionados a tópicos de Geometria, a discussão das Leis de Kepler e suas conexões com a geometria da elipse, o uso do logaritmo mediado pelas novas tecnologias da computação, o Princípio de Cavalieri e as questões de cálculo de volume. (PERNAMBUCO, 2008, p. 119).

Algumas pesquisas tratam de conteúdos específicos do ensino fundamental e médio, como números negativos (CANTONI, 2011); cônicas (NORONHA & FOSSA, 2004); geometria analítica (GIARDINETTO, 2009); proporcionalidade (COSTA JÚNIOR, 2010); logaritmos (SOARES, 2011), entre outros. Pesquisas deste cunho são relevantes por trazerem para o professor formas de trabalhar a história como recurso. Além disso, é no ensino fundamental que conhecimentos que servirão de base para a construção dos saberes matemáticos são fundamentados, daí a importância de meios que proporcionem uma aprendizagem com significado para o estudante neste nível de ensino, em especial. A BCC afirma que “Uma das formas mais eficazes de atribuir significado aos conceitos matemáticos é contextualizá-los no processo de evolução histórica desses conceitos” (PERNAMBUCO, 2008, p. 118). Nesse contexto, a História da Matemática se caracteriza como uma referência que norteia o educador para melhor explorar essa antiga “ferramenta para se fazer ciência”, como afirmava René Descartes, no seu processo de ensino e aprendizagem.

2.6. A História da Matemática e o Livro Didático

Embora estejamos vivendo em plena era da tecnologia e do acesso ilimitado aos mais diversos tipos de informações, um dos principais suportes de transmissão e mobilização da informação, no sistema escolar, ainda é o livro (GOMES, 2008). A sua importância é inquestionável, mas em alguns casos ele é utilizado de forma indevida pelos professores, seja pela comodidade de “copia-lo” no quadro, seja pela falta de outros materiais didáticos. Dante (1996) alerta para os perigos do mau uso do livro didático ao afirmar que pode dificultar a aprendizagem do estudante e empobrecer as atividades de sala de aula; limitar a possibilidade de descobertas; não fomentar as habilidades de comunicação ou de desenvolvimento da compreensão; o uso exclusivo e constante do livro didático pode causar desinteresse no estudante; diminuir as enormes possibilidades de interação entre os estudantes e o professor; o livro didático constitui um recurso que facilita a aprendizagem, mas não por si só.

O livro didático também traz muitas vantagens, pois pode possibilitar a aprendizagem da matemática através do domínio de conceitos e habilidades, resolvendo os problemas, executando as atividades e os exercícios sugeridos pelo livro didático. Percebe-se assim, que o livro didático aliado à história pode constituir-se como forte aliado na aprendizagem da Matemática. No entanto, estudos mostram que a História da Matemática quando utilizada nos livros didáticos, geralmente, não tem um objetivo didático e na maioria das vezes é deixada de lado pelo professor (LIMA, 2013) ou

muitas vezes não passa da apresentação de fatos ou biografias de matemáticos famosos (BRASIL, 1998).

Sem dúvidas o recurso que ainda é mais utilizado nas escolas é o livro didático o que exige muita atenção das escolas no momento de escolha dos livros a serem adotados, pois a forma inadequada de tratar a história nos livros didáticos pode comprometer uma atrativa forma de ensinar Matemática que só traria ganhos para os processos de ensino e aprendizagem. Inclusive, o *Guia do Programa Nacional do Livro Didático – PNLD (2013)* incentiva a presença da história da matemática em livros didáticos, tendo em vista que esse é um dos itens de avaliação. Além de contemplar a área, contribui para a sua inclusão nos livros didáticos e incentiva estudos em torno do tema.

2.7. A História da Matemática na Formação do Professor

Grande parte da responsabilidade na aprendizagem dos estudantes recai sobre os ombros do professor, principalmente quando o Brasil vive o advento das avaliações em larga escala que, geralmente, são compostas de testes de Língua Portuguesa e Matemática. Os professores destas disciplinas são cada vez mais pressionados a promover aprendizagens que deem conta das demandas desses testes. Mas este deve ficar atento para que suas aulas não se resumam ao “treinamento” desses estudantes para a realização dessas avaliações.

Na tentativa de melhorar o processo de ensino e aprendizagem da Matemática muitas pesquisas surgiram e continuam a surgir, uma delas está em torno do uso da história como recurso no ensino. Acredito que a História da Matemática pode sim contribuir nesse processo desde que o professor esteja ciente de como trabalhar de modo adequado com este recurso. Segundo os PCN esta abordagem deve ser encarada como um recurso com muitas possibilidades no desenvolvimento de conceitos, sem reduzi-la a fatos, datas e nomes a serem memorizados (BRASIL, 1998, p. 43). Penso que é na formação inicial que o professor deve ser inserido neste mundo da pesquisa e escolha crítica de qual recurso utilizar, sempre com atenção voltada para seus objetivos de aprendizagem. Os PCN ainda enfatizam a relevância de o professor conhecer a história dos conhecimentos matemáticos:

Conhecer os obstáculos enfrentados pelo homem na produção e sistematização desse conhecimento também pode levar o professor a uma melhor compreensão e aceitação das dificuldades enfrentadas pelos alunos e pensar em estratégias mais adequadas para favorecer a aprendizagem de conceitos e procedimentos matemáticos. (BRASIL, 1998, p. 33)

Se o professor conclui sua formação inicial com certa “bagagem” de conhecimento, no seu percurso profissional será mais fácil se atualizar e adequar-se as perspectivas da sala de aula. Daí a importância de disciplinas que utilizam aspectos históricos nos cursos de formação inicial, em especial, a própria disciplina História da Matemática, que de acordo com Stamato (2003) deve ter como objetivo “propiciar uma análise crítica das condições da criação e apropriação do conhecimento matemático pelas diversas culturas e atestar que este conhecimento está sujeito a transformações” (p. 24). A mesma autora ressalta que a História da Matemática pode ser uma disciplina integradora das demais. O que a torna mais relevante, levando em conta a separação existente entre as disciplinas específicas e de formação docente, Miguel e Brito (1996) também defende esta ideia considerando a possibilidade de desenvolver o “ser reflexivo” do professor através da história.

Imprimir historicidade às disciplinas específicas do curso de licenciatura pode levar o futuro professor de matemática a refletir sobre a questão de a beleza em matemática estar ou não ligada à livre criação de uma suposta mente incondicionada por quaisquer necessidades sociais ou particularmente orientada por problemas configurados em outras áreas do saber. (MIGUEL & BRITO, 1996, p. 10)

Em meio a esses elementos, acredito que conhecer a história dos conhecimentos matemáticos que estão sendo estudados possibilita entender como a matemática foi desenvolvida ao longo de sua história e, ao mesmo tempo, proporciona situações que o estudante é convidado a “reconstruir” a matemática em sala de aula refletindo sobre situações que envolvem novos conceitos e olhares sobre a mesma, independente do âmbito educacional que o estudante esteja inserido.

3.1. Considerações acerca da orientação teórico-metodológica do estudo

O estudo realizado constitui uma pesquisa de natureza qualitativa que toma como objeto de estudo as diferentes manifestações da História da Matemática em livros didáticos voltados para o ensino fundamental. A partir do estudo realizado adotamos como referencial teórico-metodológico o trabalho de Vianna (1995), que verificou as seguintes manifestações de uso da História da Matemática em livros didáticos: *motivação*, *informação*, *estratégia didática* e como parte integrante no desenvolvimento do conteúdo (*uso imbricado*). Desde a pesquisa realizada por Carlos Vianna, outros estudos e categorizações surgiram, como o de Bianchi (2006), dessa forma, optou-se por usar o seu trabalho para complementar a categorização feita por Vianna, especialmente por ser mais atual. Além desses, utilizou-se as ideias de Miguel *et al.* (2009) sobre investigação histórica na sala de aula. Assim, as quatro categorias foram redefinidas como segue.

- *Motivação*: pode ser apresentada como uma anedota, uma lenda, um texto introdutório a alguns capítulos do livro ou como problemas históricos que podem desafiar o estudante motivando-o a resolvê-los, levando-o a querer descobrir as inquietações teóricas e práticas que o geraram e as habilidades que foram desenvolvidas na antiguidade como meio de resolvê-los;
- *Informação*: informações que levem o estudante a entender o contexto cultural onde a Matemática se situa desde a Antiguidade até os dias atuais. Podem se apresentar através de curiosidades, datas, pequenas biografias, objetos antigos, quadros informativos dentro do texto ou entre exercícios, mas que não completam nem auxiliam na resolução das atividades;
- *Estratégia didática*: Construção de conceitos/conhecimentos matemáticos através da investigação histórica. Podem aparecer ainda, conforme Vianna (1995) como “intervenções de conhecimentos históricos que são direcionadas para conduzir o aluno a um determinado tipo de procedimento que encontra alguma relação com o desenvolvimento do conteúdo” (p.71);
- *Uso imbricado ou flash*: Usando o sentido figurado de imbricado¹, incluímos nesta categoria informações ou comentários históricos que podem aparecer implicitamente no desenvolvimento do texto ou atividade quase que de forma

¹ Estreitamente ligado ou relacionado, a ponto de confundir-se um com o outro.

imperceptível, digamos que seja apenas uma menção ao passado da Matemática. Também pode aparecer como um breve contexto, uma simples informação.

Cabe ressaltar que esta categorização é limitada, que é possível incluir novas categorias ou ainda utilizar ao mesmo tempo duas ou mais categorias de análise.

Para a análise foram escolhidas duas coleções de livros didáticos de Matemática, as duas mais adotadas pela rede municipal de ensino de Caruaru, no Agreste Pernambucano, referentes ao PNLD 2014, a saber:

- Coleção Vontade de Saber Matemática, dos autores Patricia Rosana M. Pataro e Joamir Roberto de Souza e;
- Coleção Praticando Matemática – Edição Renovada, dos autores Álvaro Andrini e Maria José Vasconcellos.

Foram escolhidas apenas duas coleções devido ao tempo insuficiente para a realização da análise.

O *Campus Agreste* da Universidade Federal de Pernambuco, a qual sou discente, está localizado na cidade de Caruaru e este foi um dos critérios de seleção para a escolha do Município em questão, além deste, destaca-se ainda os resultados das últimas avaliações do IDEB, onde percebe-se que o município conseguiu atingir as metas projetadas.

3.2. Fontes documentais da pesquisa

Além da bibliografia utilizada foram analisadas as seguintes fontes documentais: 02 (duas) coleções de livros didáticos; Guia do PNLD 2014 – Programa Nacional do Livro Didático; PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental e BCC – Base Curricular do Estado de Pernambuco.

CAPÍTULO 04 – ANÁLISE E DISCUSSÕES

4.1. Levantamento das obras adotadas em Caruaru – PE no PNLD 2014.

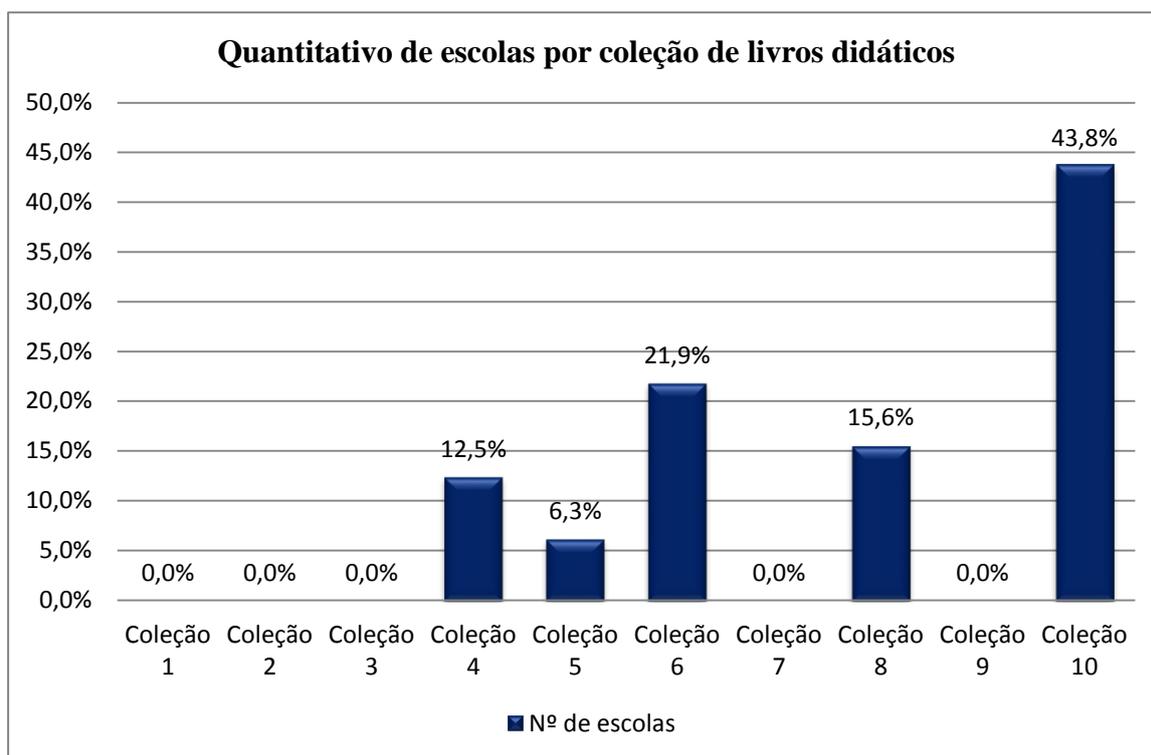
O passo inicial do presente estudo foi o mapeamento de todas as escolas de ensino fundamental do Município de Caruaru e as respectivas coleções de livros didáticos escolhidas no PNLD 2014. Este mapeamento deu-se através de busca no site do SIEPE – Sistema de Informações de Educação de Pernambuco. No quadro abaixo são apresentadas as coleções que foram aprovadas no PNLD 2014.

Quadro1. Coleções aprovadas no PNLD 2014.

	TÍTULO	AUTOR (ES)
COLEÇÃO 1	DESCOBRINDO E APLICANDO A MATEMÁTICA	Alceu dos Santos Mazzeiro e Paulo Antônio F. Machado
COLEÇÃO 2	MATEMÁTICA – BIANCHINI	Edwaldo Roque Bianchini
COLEÇÃO 3	MATEMÁTICA – IDEIAS E DESAFIOS	Dulce Satiko Onaga e Iracema Mori
COLEÇÃO 4	MATEMÁTICA – IMENES & LELLIS	Luiz Márcio Pereira Imenes e Marcelo Cestari Terra Lellis
COLEÇÃO 5	MATEMÁTICA: TEORIA E CONTEXTO	Marília Ramos Centurión e José Jakubovic
COLEÇÃO 6	PRATICANDO MATEMÁTICA – EDIÇÃO RENOVADA	Álvaro Andrini e Maria José Vasconcellos;
COLEÇÃO 7	PROJETO ARARIBÁ MATEMÁTICA	Fabio Martins de Leonardo
COLEÇÃO 8	PROJETO TELÁRIS – MATEMÁTICA	Luiz Roberto Dante
COLEÇÃO 9	PROJETO VELEAR – MATEMÁTICA	Antonio José Lopes
COLEÇÃO 10	VONTADE DE SABER MATEMÁTICA	Patricia Rosana M. Pataro e Joamir Roberto de Souza

Segue abaixo gráfico que demonstra o quantitativo percentual de escolas que escolheram cada coleção de livros didáticos de um total de 32 escolas. Como é possível verificar no gráfico, as duas coleções mais escolhidas pelas escolas foram a coleção 6 e a coleção 10.

Gráfico 1. Percentual de escolas a escolher cada coleção de livros didáticos.



Em seguida será apresentada a análise das manifestações da História da Matemática nestas duas coleções, primeiro a análise de cada livro da primeira coleção, cada livro da segunda coleção e depois um comparativo entre livros da mesma coleção e entre as duas coleções.

4.2. Análise

O passo inicial da análise foi verificar e anotar todas as aparições da História da Matemática em cada livro tanto em textos como atividades e, inclusive nas orientações destinadas aos professores. Depois, a partir da categorização explicitada na metodologia buscamos agrupar cada aparição para assim poder estabelecer comparações entre os volumes e entre as duas coleções. O resultado deste trabalho é apresentado de forma reduzida, tendo em vista a grande quantidade de aparições categorizadas, por se tratarem de oito volumes. Assim, apresentaremos apenas alguns recortes de cada categoria. É interessante frisar que muitas aparições foram incluídas em mais de uma categoria, por apresentarem características comuns a outras categorias. Nos próximos tópicos vamos apresentar a análise de cada um dos oito volumes analisados no que diz respeito às manifestações da História da Matemática.

4.2.1. Coleção Vontade de Saber Matemática

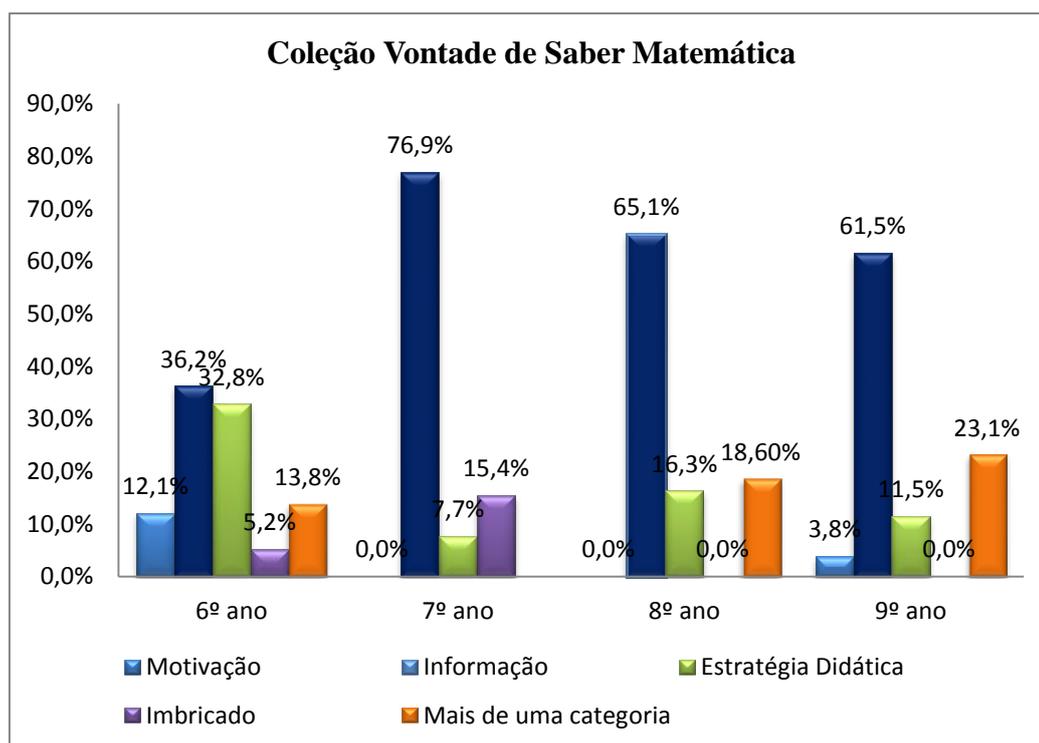
De acordo com as informações apresentadas nas orientações ao professor desta coleção, a mesma foi elaborada de modo a contemplar os quatro eixos temáticos – números e operações, espaço e forma, grandezas e medidas e tratamento da informação. Esta coleção está organizada em quatro volumes destinados aos anos finais do Ensino Fundamental, sendo eles 6º, 7º, 8º e 9º anos. Os conteúdos de cada volume são apresentados em capítulos, que são divididos em tópicos e subtópicos. O desenvolvimento dos capítulos foi pensado com a preocupação de trabalhar os conteúdos em espiral, sendo retomados em vários momentos da coleção e articulados entre si, buscando abordar a Matemática em um contexto atual e próximo do cotidiano do aluno. A coleção é composta por diversos elementos:

- **Páginas de abertura de capítulo:** são duas páginas iniciais que apresentam um assunto relacionado ao conteúdo que será tratado em seguida. Nesta página, além de outros elementos, aparece o quadro “*conversando sobre o assunto*”, onde são apresentados alguns questionamentos com o objetivo de resgatar conhecimentos prévios dos alunos;
- **Atividades:** são propostas atividades referentes ao conteúdo abordado no em um ou mais tópicos do capítulo;
- **Revisão:** Seção de revisão apresentada antes dos testes;
- **Testes:** localizada após a seção “Revisão”, são atividades de múltipla escolha elaboradas pelos autores ou selecionadas de provas de vestibulares, exames oficiais, entre outras, essas atividades podem ser diferenciadas como *desafio*, *cálculo mental*, *contexto*, *tratando a informação e calculadora*;
- **Refletindo sobre o assunto:** localizada após a última seção de atividades oferece ao aluno a oportunidade de refletir sobre o conteúdo estudado;
- **Explorando o tema:** aparece no fim de alguns capítulos, antes da revisão, ela apresenta textos extraídos de revistas, livros, jornais, etc. São abordados temas relacionados à História da Matemática e outras áreas do conhecimento;
- **Acessando tecnologias:** aparece em capítulos que não há “Explorando o tema”, nela são apresentados recursos como sites e programas do computador, a fim de resolver atividades sobre os conteúdos abordados no capítulo;
- **Ampliando seus conhecimentos:** encontra-se no fim de cada volume trazendo sugestões de livros e sites para complementar o estudo;

- **Quadros:** vocabulário, observação, quadros com títulos variados, quadro teoria e na internet.
- **Orientações didáticas e metodológicas:** Aparece apenas nas coleções que tem manual do professor. São orientações direcionadas ao professor como informações sobre a seleção de conteúdos e sobre tópicos como *tratamento da informação, interdisciplinaridade, temas transversais, avaliação, o papel do professor, os recursos didáticos* (História da Matemática, jogos, recursos tecnológicos) e um tópico “*mais informações*” com sugestões de sites e livros. Além disso, há uma seção “*Objetivos, comentários e sugestões*” que apresenta orientações para o desenvolvimento de cada capítulo.

O gráfico abaixo mostra como estão distribuídas as aparições de História da Matemática de modo geral nesta coleção, em seguida vamos fazer algumas colocações sobre as aparições em cada volume de acordo com as categorias adotadas.

Gráfico 2. Manifestações da História da Matemática na Coleção Vontade de Saber Matemática.



Note que a categoria “*uso imbricado ou flash*” e “*motivação*” aparecem apenas em dois dos quatro volumes e que a categoria “*informação*” é a que tem mais ocorrência. Vamos agora apresentar a análise de cada volume tecendo alguns comentários sobre a escolha de agrupamento de cada aparição às respectivas categorias e mostrando como estas aparições aparecem distribuídas em cada livro. É prudente ressaltar que nas legendas das figuras será utilizada a indicação “coleção 06” para a

coleção Praticando Matemática – Edição Renovada e “coleção 10” para a coleção Vontade de Saber Matemática.

4.2.1. Livro do 6º ANO

O livro do 6º ano possui um total de 370 páginas, sendo 319 páginas de conteúdo e atividades e 51 páginas de orientações ao professor, deste total, 58 páginas trazem algo de História da Matemática. Vejamos em seguida alguns recortes deste livro em suas respectivas categorias e como estas aparições estão organizadas.

Motivação: Encontramos aparições que podem ser incluídas nesta categoria em 07 páginas deste livro sendo distribuídas da seguinte forma: 02 aparições encontram-se no início do capítulo, 04 aparecem em atividades/exercícios e 01 aparece na seção “Explorando o Tema”.

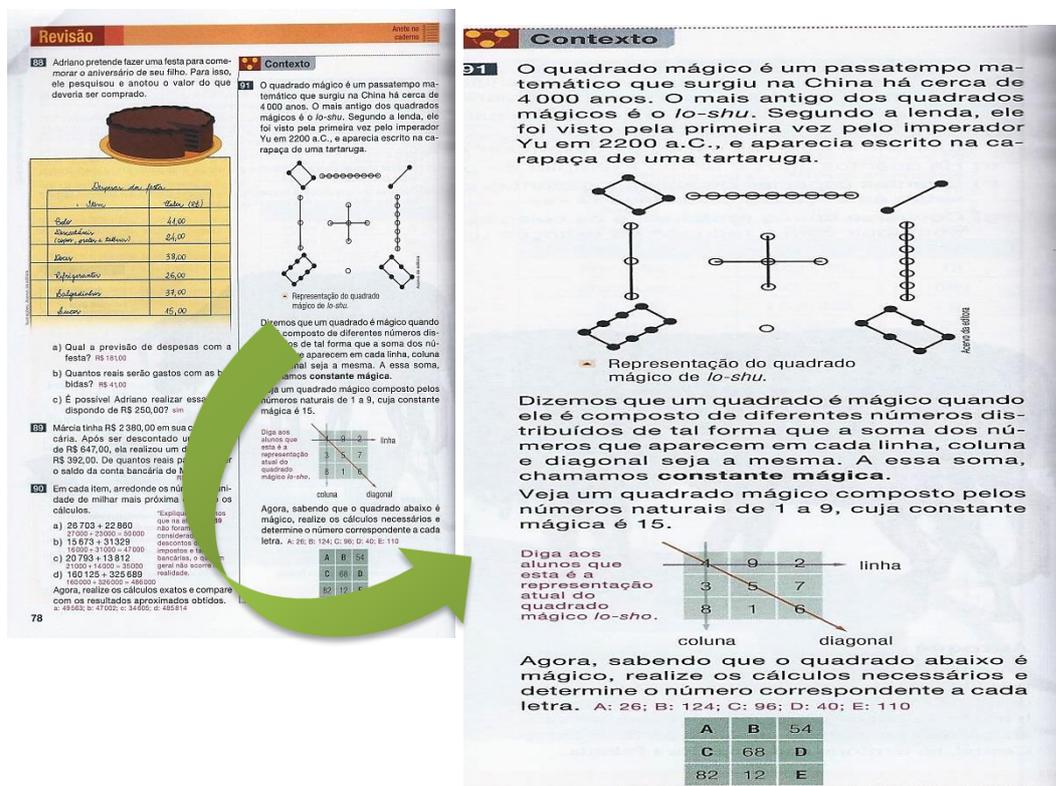


Figura 1. Recorte (Motivação, p. 78, 6º ano, coleção 10).

Informação: Esta foi a categoria mais recorrente neste livro aparece em 21 páginas distribuídas como segue: 03 aparecem em atividades/exercícios, 13 aparece em meio ao conteúdo e 05 no manual de orientação para os professores.



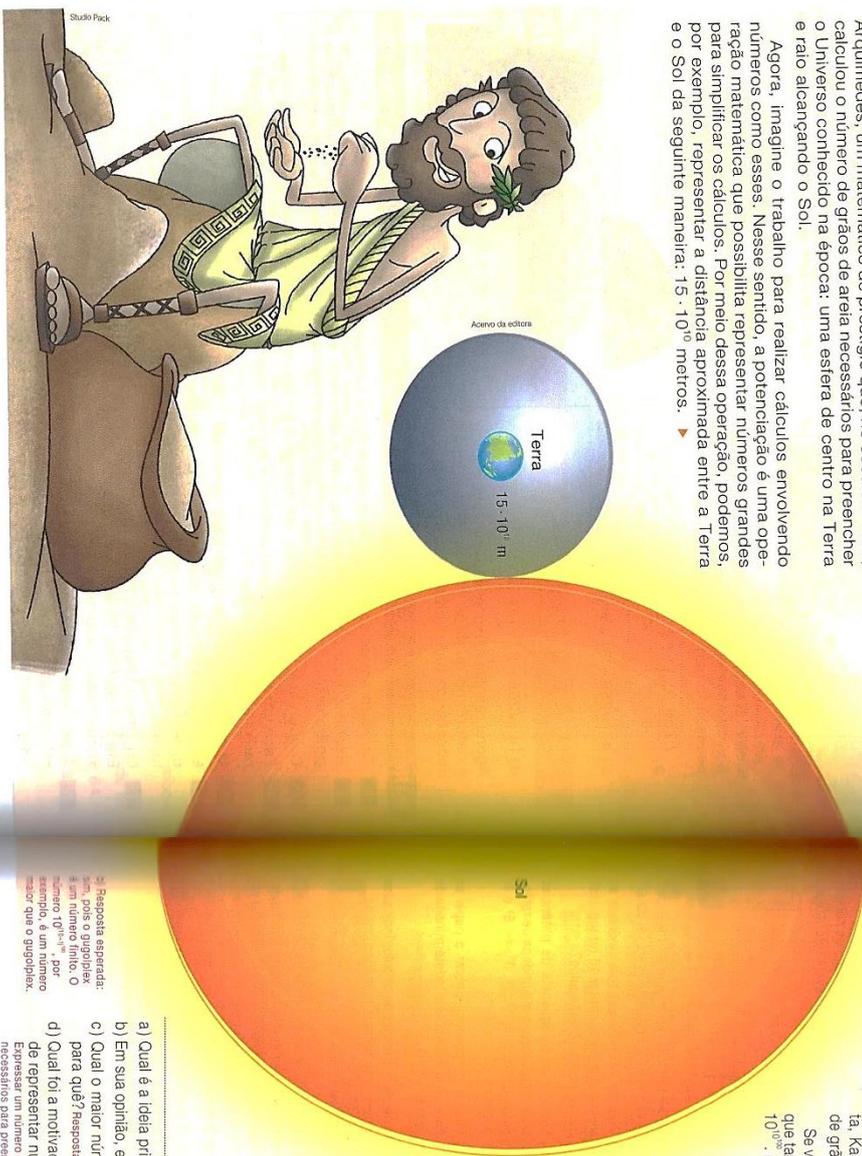
Figura 2. Recorte (Informação, p. 10, 6º ano, coleção 10).

Estratégia Didática: Esta categoria foi a segunda que mais apareceu neste livro, 19 páginas o que já aparenta certa mudança em relação ao trabalho de Vianna (1995), onde motivação e informação eram as categorias mais recorrentes em todos os livros didáticos por ele analisados. As aparições são organizadas da seguinte forma: 02 aparecem na seção “Explorando o Tema”, 04 no manual de orientação para os professores e as demais aparecem em atividades/exercícios.

Os grandes números

Os cientistas, ao longo dos tempos, sempre utilizaram números extensos para expressar longas distâncias, como a da Terra ao Sol que é de, aproximadamente, 150 000 000 000 de metros. Além disso, os números muito grandes, desde a Antiguidade, despertaram o interesse de estudiosos, como, por exemplo, de Arquimedes, um matemático de prestígio que, no século III a.C., calculou o número de grãos de areia necessários para preencher o Universo conhecido na época: uma esfera de centro na Terra e raio alcançando o Sol.

Agora, imagine o trabalho para realizar cálculos envolvendo números como esses. Nesse sentido, a potenciação é uma operação matemática que possibilita representar números grandes para simplificar os cálculos. Por meio dessa operação, podemos, por exemplo, representar a distância aproximada entre a Terra e o Sol da seguinte maneira: $15 \cdot 10^{10}$ metros. ▶



A imagem é uma representação gráfica da esfera de areia na Terra e no universo do Sol, de acordo com as proporções estabelecidas neste texto.

Atualmente, tais números têm surgido em diversos problemas matemáticos. Porém, poucos são maiores que o "gugol", que corresponde a 10^{100} . Segundo consta, o nome desse número foi dado pelo matemático Edward Kasner, que teria pedido ao sobrinho de 9 anos que o nomeasse. Para se ter uma ideia do quanto esse número representa, Kasner afirma que 1 gugol é maior que a quantidade de grãos de areia de uma praia. Se você achou esse número muito grande, imagine então que lamamho teria o número 10 elevado a 1 gugol, ou seja, $10^{10^{100}}$. Esse número é conhecido como "gugolplex".



Arquimedes (cerca de 287 a.C.-212 a.C.) foi matemático, inventor e astrônomo. Hesseo na cidade grega de Siracusa, é considerado o maior matemático da Antiguidade. Sua carreira na linguagem e seu rigor nas demonstrações tornaram suas produções verdadeiras obras-primas.

Resposta esperada: sim, pois o gugolplex é um número finito. O número $10^{10^{100}}$, por exemplo, é um número maior que o gugolplex.

- a) Qual é a ideia principal do texto? O texto fala sobre os grandes números.
- b) Em sua opinião, existe um número maior que o gugolplex? Por quê?
- c) Qual o maior número que você já viu sendo usado? Ele era usado para quê? Resposta pessoal.
- d) Qual foi a motivação para que Arquimedes elaborasse uma maneira de representar números muito grandes? Expressar um número tão grande que ultrapassasse a quantidade de grãos de areia necessários para preencher uma esfera de centro na Terra e raio alcançando o Sol.

Figura 3. Recorte (Estratégia didática, p. 96-97, 6º ano, coleção 10).

Uso imbricado: Esta categoria foi a menos recorrente neste livro, aparece em apenas 03 páginas, sendo 01 em meio ao conteúdo, 01 em atividades/exercícios e 02 no manual do professor.



O calendário

Antigamente, para saber o melhor momento de caçar e plantar, entre outras atividades, as civilizações observavam a natureza, ou seja, utilizavam-se de fenômenos naturais periódicos.

Figura 4. Recorte (Imbricado, p. 261, 6º ano, coleção 10).

Mais de uma categoria: Algumas aparições da História da Matemática apresentaram características comuns a mais de uma categoria, por isso criamos mais este tópico a fim de classifica-las, neste livro foram 08 aparições deste tipo. Destas, 03 aparições encontram-se no início do capítulo, 02 aparecem em atividades/exercícios e 03 aparecem na seção “Explorando o Tema”.

Calendário gregoriano

O calendário que utilizamos atualmente, chamado “calendário gregoriano”, teve sua base introduzida pelos romanos em 46 a.C., sendo modificado em 1582 com base em estudos encomendados pelo papa Gregório XIII.

O movimento de translação da Terra, em que o planeta realiza uma volta em torno do Sol, não ocorre exatamente em 365 dias, ou seja, um ano. A diferença deve ser corrigida com os chamados “anos bissextos”. Antes da reforma gregoriana os anos bissextos já existiam, porém não ajustavam o calendário de maneira satisfatória e, ao longo dos séculos, o erro foi-se acumulando. O calendário gregoriano corrigiu esse erro “pulando” os dias de 5 a 14 de outubro de 1582, ou seja, o dia seguinte a 4 de outubro foi 15 de outubro naquele ano. Para evitar, no futuro, um novo atraso no calendário, foram modificadas as regras para estabelecer se um ano é ou não bissexto.

Um ano tem aproximadamente 365 dias, 5 horas, 48 minutos e 46 segundos, ou seja, quase 6 horas sobram a cada ano de 365 dias. Porém, adicionar um dia a cada quatro anos não resolve o problema, pois ainda há uma diferença de mais de 11 minutos ao ano para ser ajustada.

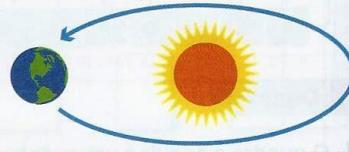
Pode-se dividir em duas as regras para decidir se determinado ano é bissexto.

- I) Os anos cuja divisão por 4 é exata, com exceção daqueles terminados em 00, são bissextos.
- II) Os anos terminados em 00, cuja divisão por 400 é exata também são bissextos, por exemplo, os anos 1600, 2000 e 2400.

Conversando sobre o assunto

- a) O ano 2020 é bissexto? Por quê? *Sim, pois 2020 não termina em 00 e a divisão por 4 é exata.*
- b) Quais serão os três próximos anos bissextos a partir de 2013? *2016, 2020 e 2024.*
- c) Você conhece alguma pessoa que nasceu no dia 29 de fevereiro? Nesse caso, em anos não bissextos, em qual dia você acredita ser correto comemorar o aniversário? *Resposta pessoal.*

1 O movimento de translação da Terra ocorre em aproximadamente 365 dias, 5 horas, 48 minutos e 46 segundos.



A ilustração é uma representação artística da Terra e do Sol, não apresentando proporcionalidade entre eles.



Figura 5. Recorte (Motivação-Informação, p. 100, 6º ano, coleção 10).

4.2.2. Livro do 7º ANO

O livro do 7º ano possui um total de 339 páginas, sendo 292 páginas de conteúdo e atividades e 47 páginas de orientações ao professor, deste total, 13 páginas trazem a

História da Matemática. De forma geral e em comparação ao volume destinado ao 6º ano este volume apresentou poucas manifestações de História da Matemática. Observemos como estão organizadas essas aparições e vejamos em seguida alguns recortes deste livro.

Motivação: Não encontramos neste volume nenhuma aparição histórica que pudesse ser categorizada como “motivação”.

Informação: Esta foi a categoria mais recorrente neste livro aparece em 10 páginas distribuídas como segue: 01 aparecem em atividades/exercícios, 06 aparece em meio ao conteúdo, 01 na seção “Explorando o tema” e 02 no manual de orientação para os professores.

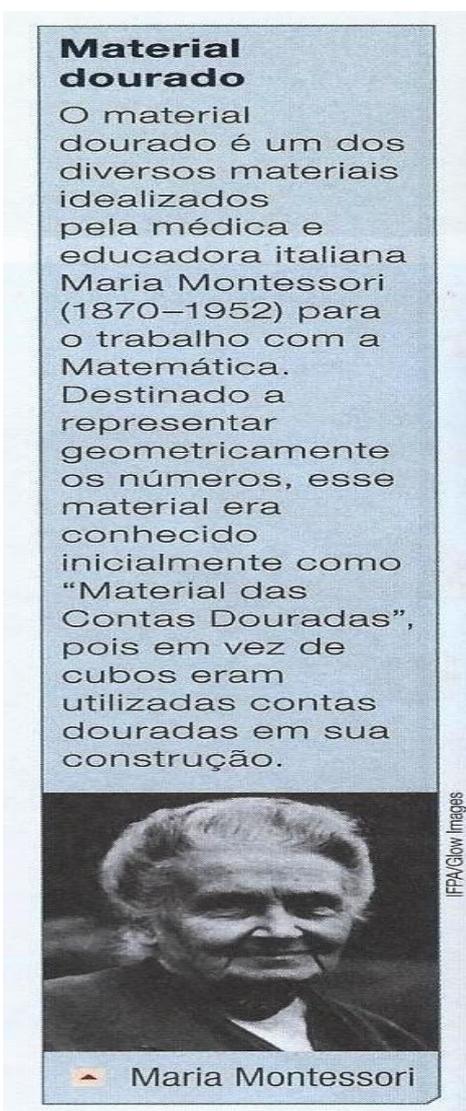
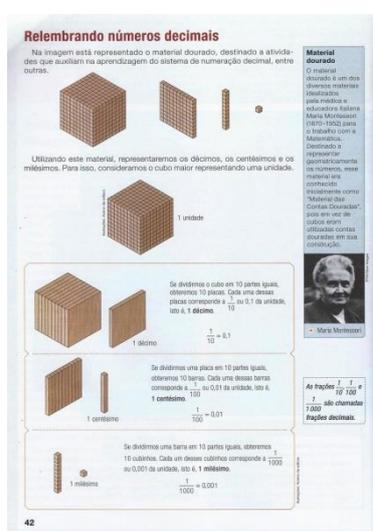


Figura 6. Recorte (Informação, p. 42, 7º ano, coleção 10).

Estratégia Didática: Esta categoria aparece apenas em 01 página neste volume e está localizada nas atividades/exercícios.

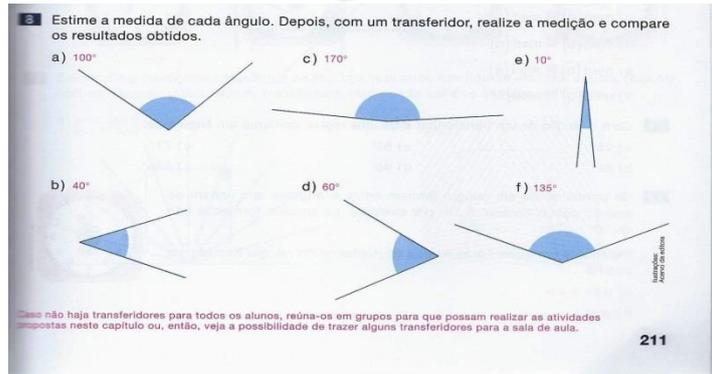
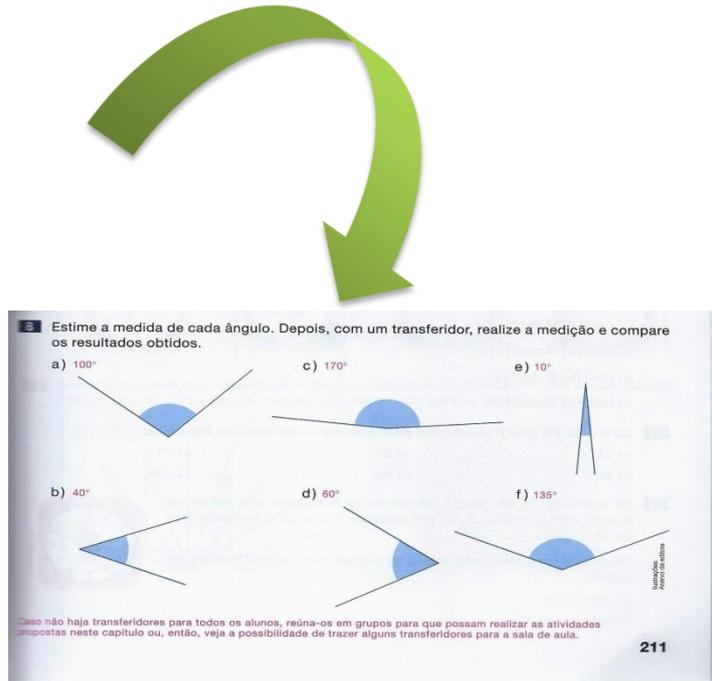
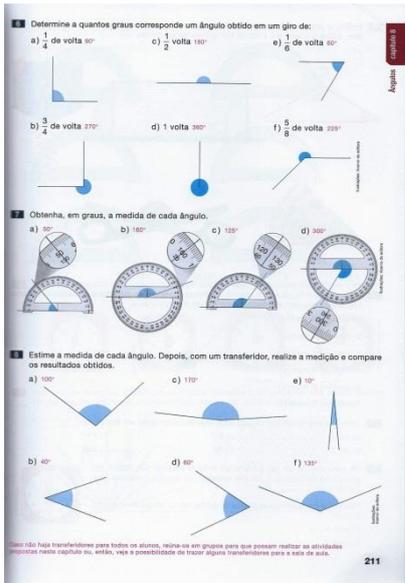


Figura 7. Recorte (Estratégia didática, p. 211, 7º ano, coleção 10).

Uso imbricado: Esta categoria aparece em 02 páginas, sendo 01 em meio ao conteúdo e a outra no manual do professor.

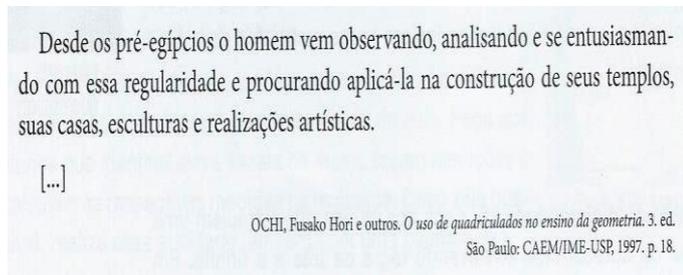
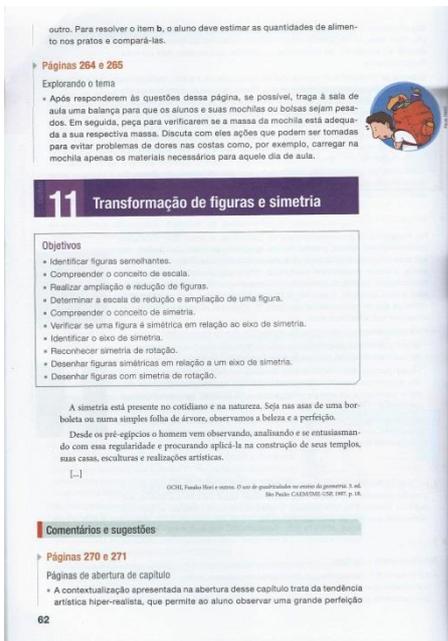


Figura 8. Recorte (Imbricado, p. 62, 7º ano, coleção 10).

Mais de uma categoria: Nenhuma aparição que pudesse ser agrupada com mais de uma categoria apareceu neste volume.

4.2.3. Livro do 8º ANO

O livro do 8º ano possui um total de 345 páginas, sendo 290 páginas de conteúdo e atividades e 55 páginas de orientações ao professor, deste total, 43 páginas trazem História da Matemática. Vejamos em seguida alguns recortes deste livro em suas respectivas categorias e como estas aparições estão organizadas.

Motivação: Não encontramos neste volume nenhuma aparição histórica que pudesse ser categorizada como “motivação”.

Informação: Esta foi a categoria mais recorrente neste livro aparecendo em 28 páginas distribuídas como segue: 17 aparecem em meio ao conteúdo e 11 no manual de orientação para os professores.

Notação algébrica simbólica

O moderno simbolismo começou a despontar por volta de 1500. Talvez a melhor maneira de mostrar seu processo de desenvolvimento seja dar alguns exemplos que mostrem não só a pobreza inicial e a diversidade posterior de símbolos, como também os graduais aperfeiçoamento e a padronização da notação. [...] A notação moderna é dada abaixo de cada uma das formas antigas.

Cardano (1545): cubus \bar{p} 6 rebus aequalis 20.
 $x^3 + 6x = 20$

Bombelli (1572): $\bar{I} \cdot \bar{p} \cdot \bar{8}$ · Equale à 20.
 $x^6 + 8x^3 = 20$

Viète (1591): IQC – 15QQ + 85C – 225Q + 274N aequatur 120.
 $x^5 - 15x^4 + 85x^3 - 225x^2 + 274x = 120$

Al-Mamum estabeleceu em Bagdá uma “Casa da Sabedoria” (Bait al-hikma) comparável ao antigo Museu de Alexandria. Entre os mestres havia um matemático e astrônomo Mohammed ibn-Musa al-Khwarizmi, cujo nome, como o de Euclides, iria tornar-se familiar na Europa Ocidental. Esse sábio, que morreu algum tempo antes de 850, escreveu mais de meia dúzia de obras de astronomia e matemática, das quais as mais antigas provavelmente se baseavam nos *Sindhind* derivados da Índia. Além de tabelas astronômicas, e tratados sobre o astrolábio e relógio de sol, al-Khwarizmi escreveu dois livros sobre aritmética e álgebra que tiveram papéis muito importantes na história da matemática. [...]

Notação algébrica simbólica

O moderno simbolismo começou a despontar por volta de 1500. Talvez a melhor maneira de mostrar seu processo de desenvolvimento seja dar alguns exemplos que mostrem não só a pobreza inicial e a diversidade posterior de símbolos, como também os graduais aperfeiçoamento e a padronização da notação. [...] A notação moderna é dada abaixo de cada uma das formas antigas.

Cardano (1545): cubus \bar{p} 6 rebus aequalis 20.
 $x^3 + 6x = 20$

Bombelli (1572): $\bar{I} \cdot \bar{p} \cdot \bar{8}$ · Equale à 20.
 $x^6 + 8x^3 = 20$

Viète (1591): IQC – 15QQ + 85C – 225Q + 274N aequatur 120.
 $x^5 - 15x^4 + 85x^3 - 225x^2 + 274x = 120$

Harricot (1611): aaa – 3bba = +2. ccc.
 $x^3 - 3b^2x = 2c^2$

Al-Mamum estabeleceu em Bagdá uma “Casa da Sabedoria” (Bait al-hikma) comparável ao antigo Museu de Alexandria. Entre os mestres havia um matemático e astrônomo Mohammed ibn-Musa al-Khwarizmi, cujo nome, como o de Euclides, iria tornar-se familiar na Europa Ocidental. Esse sábio, que morreu algum tempo antes de 850, escreveu mais de meia dúzia de obras de astronomia e matemática, das quais as mais antigas provavelmente se baseavam nos *Sindhind* derivados da Índia. Além de tabelas astronômicas, e tratados sobre o astrolábio e relógio de sol, al-Khwarizmi escreveu dois livros sobre aritmética e álgebra que tiveram papéis muito importantes na história da matemática. [...]

François Viète

O maior matemático francês do século XVI foi François Viète, frequentemente conhecido por Vieta, seu nome semilatinizado. Nascido em Fontenay, em 1540, estudou advocacia e foi membro do parlamento provincial da Bretanha, mas dedicava a maior parte de seu tempo de lazer à matemática. Faleceu em 1603, em Paris.

Figura 9. Recorte (Informação, p. 43, 8º ano, coleção 10).

Estratégia Didática: Esta categoria aparece em 07 páginas e as aparições são organizadas da seguinte forma: 02 aparecem em meio ao conteúdo e as demais aparecem no manual do professor.

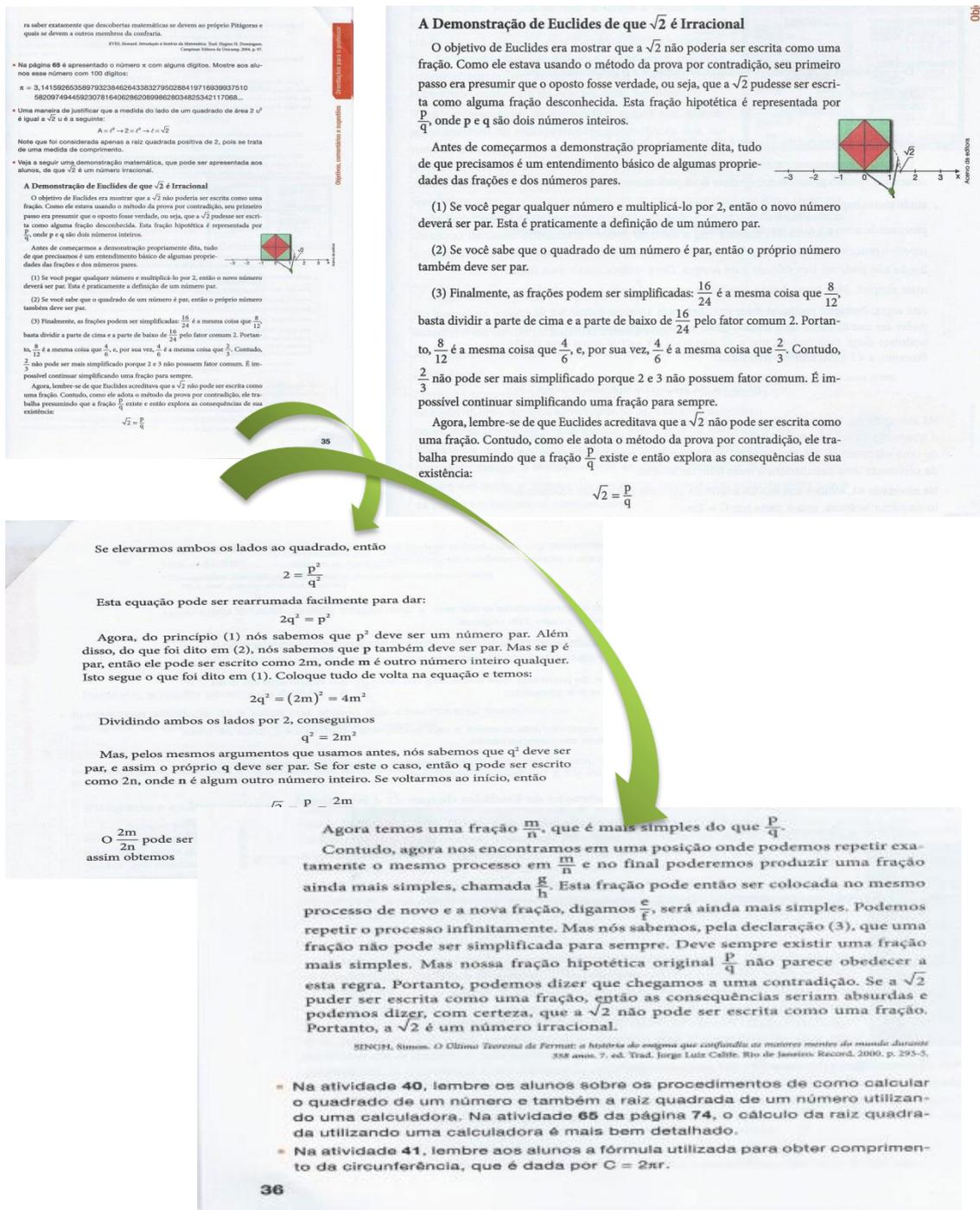
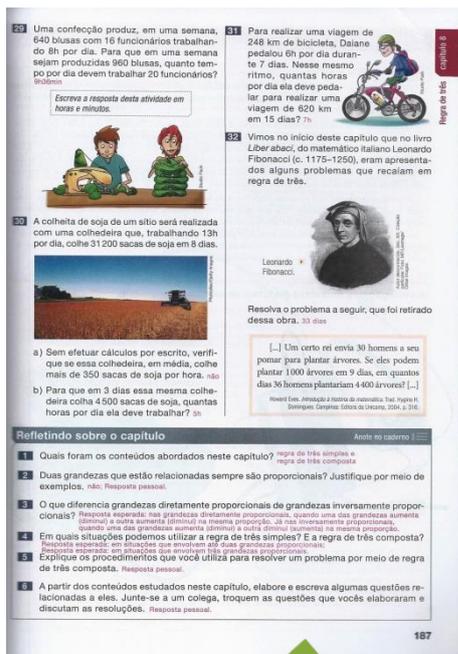


Figura 10. Recorte (Estratégia didática, p. 36, 8º ano, coleção 10).

Uso imbricado: Não encontramos neste volume nenhuma aparição histórica que pudesse ser categorizada como “uso imbricado”.

Mais de uma categoria: Neste livro foram encontradas 08 aparições que apresentam características comuns a mais de uma categoria. Destas, 01 aparição encontra-se em meio ao conteúdo, 05 aparecem em atividades/exercícios e 02 aparecem na seção “Explorando o Tema”.



32 Vimos no início deste capítulo que no livro *Liber abaci*, do matemático italiano Leonardo Fibonacci (c. 1175–1250), eram apresentados alguns problemas que recaíam em regra de três.

Leonardo Fibonacci.

Resolva o problema a seguir, que foi retirado dessa obra. **33 dias**

[...] 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? [...]

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

Autor desconhecido. Séc. XIX. Coleção particular. Foto: MP/Leemage/Other Images

Figura 11. Recorte (Informação-Estratégia didática, p. 187, 8º ano, coleção 10).

4.2.4. Livro do 9º ANO

O livro do 9º ano possui um total de 274 páginas, sendo 236 páginas de conteúdo e atividades e 38 páginas de orientações ao professor, deste total, 19 páginas trazem História da Matemática. Vejamos em seguida alguns recortes deste livro em suas respectivas categorias e como estas aparições estão organizadas.

Motivação: Encontramos esta categoria em 01 página apenas deste livro estando localizada na seção de atividades/exercícios.

Atividades Anexo do conteúdo

24 Um capital de R\$ 640,00 foi aplicado durante três meses a uma taxa de juro composto de 2% a.m. Quantos reais de juro rendeu essa aplicação? R\$ 39,17

25 Calcule quantos reais de juro renderá uma aplicação de R\$ 12900,00 durante dois anos à taxa anual de 9% de juro:

- simples R\$ 2 322,00
- compostos R\$ 2 426,49

Calculadora Caso não haja calculadoras para todos os alunos, reúna-os em grupos para que possam realizar a atividade ou, então, veja a possibilidade de trazer algumas para a sala de aula.

26 Utilizando uma calculadora, determine o montante obtido em cada aplicação no regime de juro composto.

- R\$ 4 580,00 a uma taxa de 13% a.a. em um período de 4 anos. aproximadamente R\$ 7 487,57
- R\$ 804,00 a uma taxa de 29% a.a. em um período de 5 anos. aproximadamente R\$ 2 872,13
- R\$ 2 145,00 a uma taxa de 6,3% a.a. em um período de 7 anos. aproximadamente R\$ 3 289,73

27 Os gráficos apresentam os montantes obtidos em função do tempo em dois investimentos.

Investimento I

Investimento II

As tabelas e os gráficos que não apresentem fonte foram elaborados a partir de dados fornecidos pelos autores.

- Qual o capital aplicado em cada um desses investimentos? Investimentos I e II: R\$ 1 500,00
- Qual dos gráficos representa um investimento no sistema de:
 - juro simples? Investimento I
 - juro composto? Investimento II
- Qual a taxa de juro de cada um desses investimentos? Investimentos I e II: 15% a.m.
- Por que os montantes das aplicações no fim do 1º mês são iguais, e o mesmo não ocorre nos demais meses? Resposta esperada: os montantes são calculados sobre o mesmo valor apenas no 1º mês.

Contexto

28 Há mais de 3 000 anos, povos como os hindus estavam habituados a resolver problemas relacionados a juro, problemas que de um modo geral estavam associados a transações comerciais da época. O problema enunciado a seguir consta em uma tábua de cerca de 1 700 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 enunciado do 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



Contexto

28 Há mais de 3 000 anos, povos como os hindus estavam habituados a resolver problemas relacionados a juro, problemas que de um modo geral estavam associados a transações comerciais da época. O problema enunciado a seguir consta em uma tábua de cerca de 1 700 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 enunciado do problema, o tempo deve ser maior ou menor que três anos? Justifique. maior; Resposta esperada: a soma vai dobrar no 4º ano da aplicação.

Figura 12. Recorte (Motivação, p. 63, 9º ano, coleção 10).

Informação: Esta categoria aparece em 16 páginas distribuídas como segue: 01 aparece no início do capítulo, 02 em atividades/exercícios, 12 em meio ao conteúdo, 01 na seção “Explorando o tema”.

A noção de função

Quando relacionamos grandezas variáveis, estamos tratando, em geral, do conceito de função, muito utilizado na Matemática e em outros ramos da Ciência.

Esse conceito sofreu no decorrer da história grande evolução. A ideia que temos atualmente de função está diretamente relacionada à teoria dos conjuntos, desenvolvida principalmente a partir do século XIX.

Nesse processo, diversos matemáticos contribuíram significativamente, como Gottfried Wilhelm Leibniz (1646-1716), Isaac Newton (1642-1727), Leonhard Euler (1707-1783), Joseph Fourier (1768-1830), entre outros.



Joseph Fourier



Isaac Newton

Veja algumas situações em que as funções estão presentes.

O valor da futura demanda é calculado em função do preço de um vendedor e em função do consumo em função do tempo em determinado período.



O tempo de uma viagem está em função da velocidade praticada no trajeto.



Relembre sua situação e veja esse gráfico, contendo resultado no dia 7 de aniversário de 7º ano desta coleção.

agora, observe a situação.

Mário trabalha em uma fábrica de montagem de televisores. Para montar este aparelho, ele verificou que eram gastos 4,5 min.

De acordo com essa informação, vamos construir o seguinte quadro.

Quantidade de televisores (x)	1	2	3	4	5
Tempo em minutos (y)	4,5	9	13,5	18	22,5

Neste caso, estão relacionadas duas grandezas, isto é, a quantidade de televisores x e o tempo em minutos y .

Cada quantidade de televisores corresponde a um único tempo em minutos. Ou seja, a cada valor que atribuímos à variável x , obtemos um único valor para a variável y . Essa situação caracteriza um exemplo de função.

84

Função

Acredita-se que o termo função tenha sido introduzido na Matemática por Leibniz em 1694, porém com uma conotação diferente da utilizada atualmente.



Gottfried Wilhelm Leibniz.

Nesse processo, diversos matemáticos contribuíram significativamente, como Gottfried Wilhelm Leibniz (1646-1716), Isaac Newton (1642-1727), Leonhard Euler (1707-1783), Joseph Fourier (1768-1830), entre outros.



Joseph Fourier.



Isaac Newton.

Figura 13. Recorte (Informação, p. 84, 9º ano, coleção 10).

Estratégia Didática: Nesta categoria temos apenas 03 aparições, todas elas estão presentes em atividades/exercícios.

43 Em certa hora do dia, uma pessoa de 1,65 m de altura projeta uma sombra de 1,16 m. Nesse mesmo instante, uma árvore projeta uma sombra de 13,92 m. Qual a altura da árvore? 19,8 m

Desafio

44 No $\triangle ABC$, $BC \parallel DE$.

Sem realizar medições, responda.

- Os triângulos ABC e ADE são semelhantes? Justifique. Sim, pois os ângulos correspondentes são congruentes.
- Qual o perímetro do $\triangle ABC$? 18,8 cm
- Junte-se a um colega e conversem a respeito dos procedimentos que vocês utilizaram para resolver os itens a e b.

45 Calcule a medida x em cada figura.

46 Observe a imagem e resolva as questões, sabendo que $AC = 12,6$ cm, $AB = 21$ cm e $DE = 6,1$ cm.

- Qual caso garante a semelhança entre os triângulos ABC e BED ? Escreva os lados proporcionais correspondentes.
- Qual a razão de semelhança entre os triângulos ABC e BDE ? $\frac{12,6}{6,1} = \frac{14}{9} = 1,555...$
- Qual a medida de BE ? $BE = 13,3$ cm

47 Na figura, $AB \parallel DE$ e a área do $\triangle CDE$ é 12 cm^2 . Qual a área do $\triangle ABC$? 27 cm^2

43 Em certa hora do dia, uma pessoa de 1,65 m de altura projeta uma sombra de 1,16 m. Nesse mesmo instante, uma árvore projeta uma sombra de 13,92 m. Qual a altura da árvore? 19,8 m

Figura 14. Recorte (Estratégia didática, p. 142, 9º ano, coleção 10).

Caso não haja calculadoras para todos os alunos, reúna-os em grupos para que possam realizar a atividade ou, então, a possibilidade de fazer algumas contas mais próximas.

Calculadora

Com o auxílio de uma calculadora, resolva os itens arredondando o resultado para o centésimo mais próximo.

- $\sqrt{16}$ 4,24
- $\sqrt{5}$ 2,24
- $\sqrt{10}$ 3,16
- $\sqrt{42}$ 6,48
- $\sqrt{74}$ 8,60
- $\sqrt{630}$ 25,28

Em cada item, determine qual dos valores indicados no quadro substitui corretamente o \square .

a) $\sqrt{9} = 9$	b) $\sqrt{2197} = \square$	c) $\sqrt{\square} = 6$	d) $\sqrt{61} = 3$
e) $\sqrt{\square} = 4$	f) $\sqrt{296} = \square$		

Quais itens têm solução no conjunto dos números reais? \square , \square , \square

Os recipientes I e II têm a mesma capacidade e forma de paralelepípedo e cubo, respectivamente.

De acordo com as medidas do recipiente I:

- qual a capacidade do recipiente I, em centímetros cúbicos? 612 cm^3
- determine a medida da aresta do recipiente II. 8 cm

Observe a seqüência.

$\sqrt[5]{5^2}, \sqrt[5]{5^4}, \sqrt[5]{5^6}, \sqrt[5]{5^8}, \dots$

- Quais são os próximos três radicais dessa seqüência? $\sqrt[5]{5^{10}}, \sqrt[5]{5^{12}}, \sqrt[5]{5^{14}}$
- Qual radical dessa seqüência é igual a 5? $\sqrt[5]{5^5}$

Contexto

7 Herão de Alexandria foi um dos matemáticos que mais se destacou em sua época. Não se sabe exatamente o período em que viveu, mas estima-se que tenha sido entre 150 a.C. e 250 d.C. Seus trabalhos, em geral, tratam com maior frequência de aplicações práticas da Matemática, dando grandes contribuições à Agrimensura e à Engenharia.

Agrimensura é 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. Esse método é utilizado com muita frequência nos computadores atuais.

De acordo com esse método, dado $n = a \cdot b$, temos $\sqrt{n} = \frac{a+b}{2}$, sendo que, quanto mais próximos forem a e b , melhor será a aproximação.

Veja como podemos calcular uma aproximação da $\sqrt{30}$ pelo método de Herão. Como $5 \cdot 6 = 30$, tomamos $a = 5$ e $b = 6$. Dessa forma:

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

Logo, pelo método de Herão, $\sqrt{30} = 5,5$. Utilizando o método de Herão, calcule o valor aproximado de:

- $\sqrt{20}$ 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.

8 Observe a seqüência.

$\sqrt[5]{5^2}, \sqrt[5]{5^4}, \sqrt[5]{5^6}, \sqrt[5]{5^8}, \dots$

- Quais são os próximos três radicais dessa seqüência? $\sqrt[5]{5^{10}}, \sqrt[5]{5^{12}}, \sqrt[5]{5^{14}}$
- Qual radical dessa seqüência é igual a 5? $\sqrt[5]{5^5}$

Figura 15. Recorte (Estratégia didática, p. 12, 9º ano, coleção 10).

Uso imbricado: Não encontramos neste volume nenhuma aparição histórica que pudesse ser categorizada como “uso imbricado”.

Mais de uma categoria: Nesta categoria tivemos 06 aparições, distribuídas da seguinte forma: 02 aparecem em meio ao conteúdo e 04 aparecem nas atividades/exercícios.

Resolução de equações do 2º grau completas

Para calcular as raízes de uma equação do 2º grau completa podemos utilizar três métodos: fatoração, completar quadrados ou fórmula resolvente.

Fatoração

Vamos determinar as raízes de $x^2 - 14x + 49 = 9$ por fatoração.

Nessa equação, o 1º membro é um trinômio quadrado perfeito. Assim, podemos escrevê-la da seguinte maneira:

$$(x - 7)^2 = 9$$

Trinômios quadrados perfeitos são expressões que podem ser escritas na forma $a^2 + 2ab + b^2$ e $a^2 - 2ab + b^2$. Essas expressões são obtidas por meio do quadrado da soma ou da diferença de dois termos.

$$(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2 \quad (a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$$

Como há dois números cujo quadrado é igual a 9, temos:

$$x - 7 = +\sqrt{9} \quad x - 7 = -\sqrt{9}$$

$$x - 7 = 3 \quad x - 7 = -3$$

$$x - 7 + 7 = 3 + 7 \quad x - 7 + 7 = -3 + 7$$

$$x = 10 \quad x = 4$$

Portanto, as raízes da equação são 4 e 10.

Completar quadrados

Há equações do 2º grau em que o 1º membro não é um trinômio quadrado perfeito. Nesses casos, podemos determinar as raízes da equação utilizando o método de completar quadrados.

Esse método foi utilizado pelo matemático árabe al-Khwarizmi por volta de 825 d.C. em seu livro *Al-Jabr wa'l muqabalah*. Ele consiste na construção de quadrados e retângulos para obter as raízes da equação.

Observe como podemos calcular as raízes de $x^2 + 8x + 7 = 0$ utilizando o método de completar quadrados.

- Como o 1º membro dessa equação não é um trinômio quadrado perfeito, é preciso acrescentar um número apropriado aos dois membros da igualdade para poder fatorá-lo. Para isso, inicialmente isolamos o termo independente no 2º membro da equação.

$$x^2 + 8x + 7 - 7 = 0 - 7$$

$$x^2 + 8x = -7$$

Escrevemos o 1º membro da equação de maneira conveniente e o representamos geometricamente, como mostra a figura.

$$x^2 + 8x = x^2 + 2 \cdot 4 \cdot x$$

área de um quadrado com lados medindo x área de um retângulo com lados medindo 4 e x

35

Observando a figura, podemos notar que, para completá-la a fim de obter um quadrado, temos de acrescentar um quadrado com 4 unidades de lado.

Dessa maneira, para obter um trinômio quadrado perfeito no 1º membro da equação, acrescentamos 4^2 aos dois membros:

$$x^2 + 8x + 4^2 = -7 + 4^2$$

$$x^2 + 8x + 16 = 9$$

Agora, fatoramos o trinômio quadrado perfeito e resolvemos a equação:

$$(x + 4)^2 = 9$$

$$x + 4 = +\sqrt{9} \quad x + 4 = -\sqrt{9}$$

$$x + 4 = 3 \quad x + 4 = -3$$

$$x + 4 - 4 = 3 - 4 \quad x + 4 - 4 = -3 - 4$$

$$x = -1 \quad x = -7$$

Portanto, as raízes da equação são -1 e -7 .

Fórmula resolvente

Outra maneira de resolver uma equação do 2º grau é por meio de uma fórmula, chamada **fórmula resolvente**, que consiste na generalização do método de completar quadrados.

Utilizando essa fórmula, é possível obter as raízes de uma equação do 2º grau por seus coeficientes.

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

Fórmula resolvente

No Brasil, a fórmula resolvente também é conhecida como fórmula de Bhaskara. Esse nome é dado em homenagem ao matemático hindu Bhaskara (1114-1185), em virtude de suas contribuições ao estudo da resolução de equações do 2º grau.

36

Observando a figura, podemos notar que, para completá-la a fim de obter um quadrado, temos de acrescentar um quadrado com 4 unidades de lado.

Dessa maneira, para obter um trinômio quadrado perfeito no 1º membro da equação, acrescentamos 4^2 aos dois membros:

$$x^2 + 8x + 4^2 = -7 + 4^2$$

$$x^2 + 8x + 16 = 9$$

Agora, fatoramos o trinômio quadrado perfeito e resolvemos a equação:

$$(x + 4)^2 = 9$$

$$x + 4 = +\sqrt{9} \quad x + 4 = -\sqrt{9}$$

$$x + 4 = 3 \quad x + 4 = -3$$

$$x + 4 - 4 = 3 - 4 \quad x + 4 - 4 = -3 - 4$$

$$x = -1 \quad x = -7$$

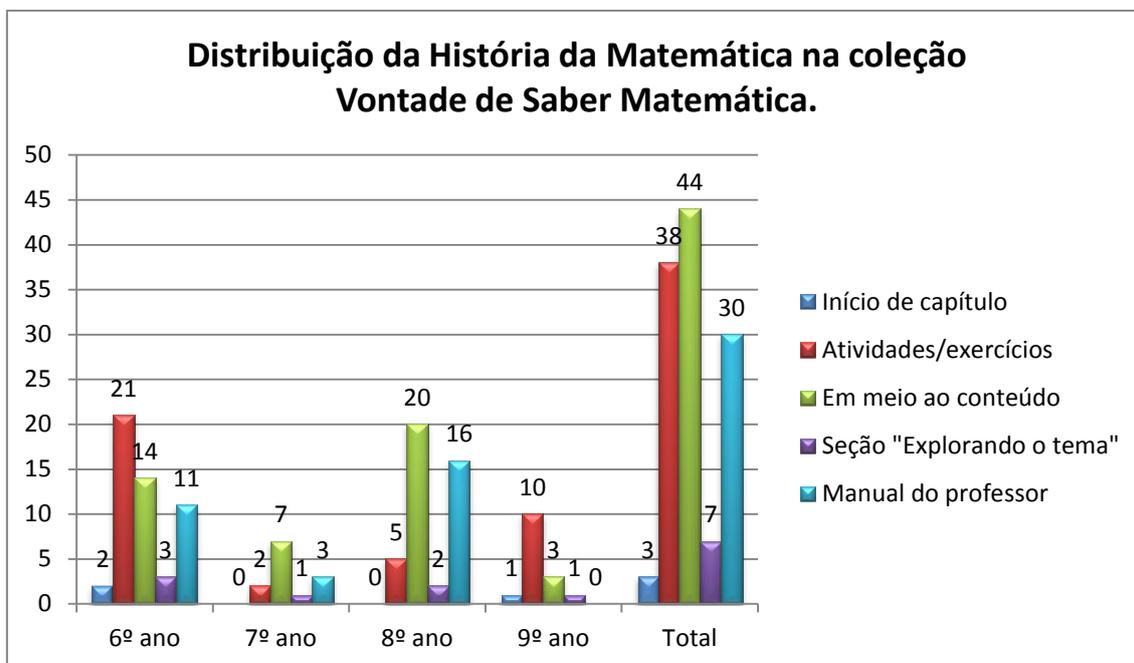
Portanto, as raízes da equação são -1 e -7 .

Esse método foi utilizado pelo matemático árabe al-Khwarizmi por volta de 825 d.C. em seu livro *Al-Jabr wa'l muqabalah*. Ele consiste na construção de quadrados e retângulos para obter as raízes da equação.

Figura 16. Recorte (Estratégia didática-Informação, p. 35-36, 9º ano, coleção 10).

No gráfico abaixo podemos verificar a distribuição descrita em cada volume desta coleção. Podemos perceber que as manifestações da História da Matemática são mais frequentes em atividades/exercícios ou em meio ao conteúdo nesta coleção. Sendo também bastante recorrente no manual do professor.

Gráfico 3. Distribuição da História da Matemática nos volumes da coleção Vontade de Saber Matemática.



A presença da História da Matemática no manual do professor foi algo bastante interessante na análise realizada. Geralmente, as aparições desta seção estão estritamente relacionadas com aquelas presentes nos textos destinados ao aluno no decorrer do livro, funcionam como um aprofundamento para o professor ou traz situações interessantes que podem ser trabalhadas em sala de aula e atividades no sentido da investigação histórica.

4.3. Coleção *Praticando Matemática* – Edição Renovada

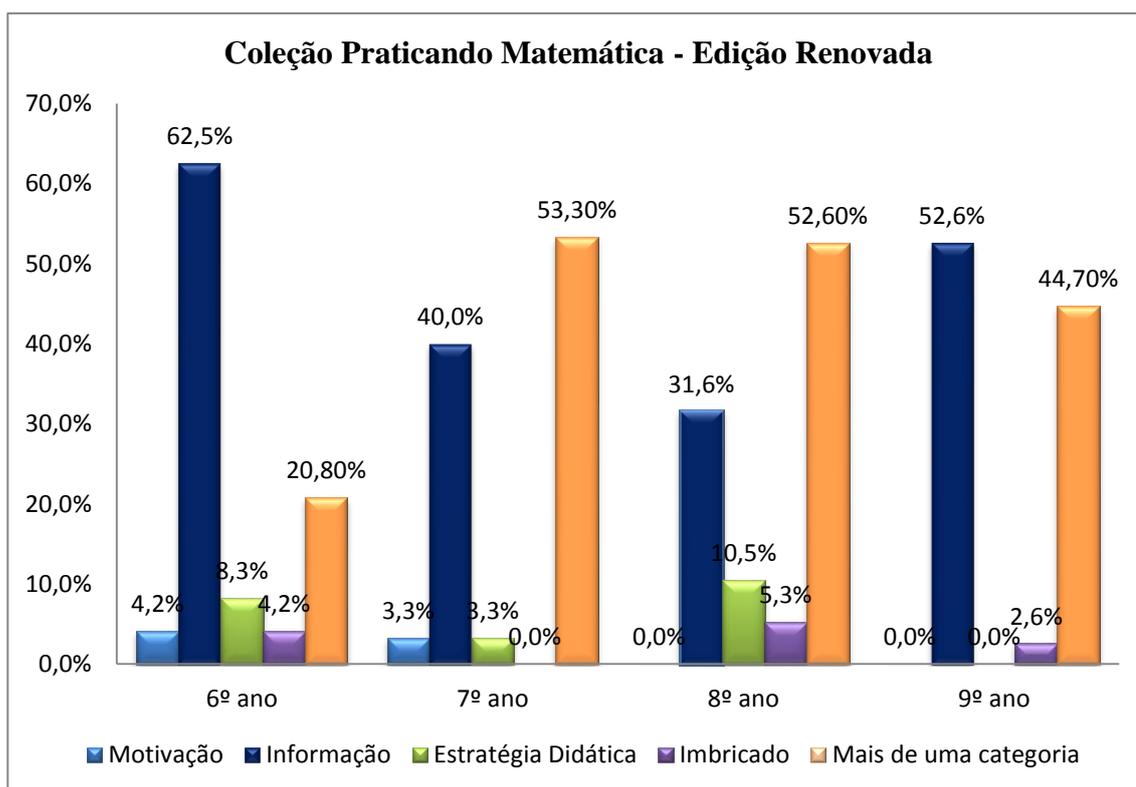
A partir de informações retiradas do manual do professor pudemos entender como a coleção está organizada, ela é composta por quatro volumes divididos em unidades e seções. Cada unidade apresenta seções específicas com atividades, descritas a seguir.

- **Exercícios:** propostos ao final de cada assunto;
- **Revisando:** exercícios que podem ser encaminhados para tarefa de casa ou reservados para aplicação de recuperação paralela.
- **Desafios:** questões que exigem soluções mais criativas;

- **Autoavaliação:** questões do tipo “teste”, advindas de vestibulares, avaliações oficiais, etc..
- **Seção livre:** exercícios ou textos envolvendo curiosidades, fatos históricos, arte, ciência e situações do cotidiano;
- **Vale a pena ler:** textos envolvendo Matemática, História da Matemática e outras áreas do conhecimento.
- **Manual do professor:** o manual do professor traz os principais temas abordados na obra, ideias sobre avaliação da aprendizagem, erros, utilização de portfólio, textos de apoio, e ainda, objetivos gerais e específicos, sugestões e comentários sobre a utilização do livro do aluno, em todos os volumes.

O gráfico abaixo mostra como estão distribuídas as aparições de História da Matemática de modo geral nesta coleção. Em seguida, vamos fazer algumas colocações sobre as aparições em cada volume de acordo com as categorias adotadas.

Gráfico 4. Manifestações da História da Matemática na Coleção Praticando Matemática.



Perceba que, assim como na coleção 10, nesta também a categoria “*informação*” é a mais recorrente.

4.3.1. Livro do 6º ANO

O livro do 6º ano possui um total de 302 páginas, sendo 249 páginas de conteúdo e atividades e 53 páginas de orientações ao professor, deste total, 24 páginas trazem

História da Matemática. Vejamos em seguida alguns recortes deste livro em suas respectivas categorias e como estas aparições estão organizadas.

Motivação: Encontramos esta categoria em 01 página apenas deste livro estando localizada na seção de atividades/exercícios (mais especificamente em “Seção livre”).

Seção livre

53 O matemático Goldbach (se fala Goldbá), no século XVIII, afirmou:

“Todo número par maior que 4 pode ser escrito como soma de dois números primos.”

Não sabemos se Goldbach estava certo, pois não se encontrou até hoje nenhum número par que não obedecesse a essa afirmação. Mostre isso para os seguintes números pares:

a) 24 b) 30 c) 40 d) 100

Quando o mdc de dois números é igual a 1, dizemos que eles são primos entre si.

Usando essa informação, verifique quais desses pares de números são primos entre si.

a) 4 e 6 b) 5 e 8 c) 26 e 39 d) 55 e 121

54 Um ano é bissexto se o número que corresponde ao ano é divisível por 4. Mas há um detalhe: um ano terminado em 00 só é bissexto quando seu número for divisível por 400. Dos anos indicados a seguir, quais são bissextos?

a) 1984 sim. b) 2040 sim. c) 1992 sim. d) 2000 sim. e) 1998 não. f) 2050 não.

54 Na Grécia Antiga chamava-se o número 6 de *número perfeito* porque a soma dos seus divisores menores do que 6 é igual a 6.

$$6 = 1 + 2 + 3$$

Verifique que 12 não é um número perfeito e tente encontrar o número perfeito compreendido entre 20 e 30.

12 em 12 horas, ou 8 em 8 horas, ou 6 em 6 horas...
O médico com certeza não indica um intervalo de:
9 em 9 horas, ou 7 em 7 horas, ou 5 em 5 horas...
Por que isso ocorre?

Parthenon, em Atenas, Grécia, construído por volta de 440 a.C.

54 Na Grécia Antiga chamava-se o número 6 de *número perfeito* porque a soma dos seus divisores menores do que 6 é igual a 6.

$$6 = 1 + 2 + 3$$

Verifique que 12 não é um número perfeito e tente encontrar o número perfeito compreendido entre 20 e 30.

Parthenon, em Atenas, Grécia, construído por volta de 440 a.C.

Figura 17. Recorte (Motivação, p. 105, 6º ano, coleção 06).

Informação: Esta categoria aparece em 15 páginas distribuídas como segue: 04 aparecem no início da unidade, 04 em atividades/exercícios (nas seções “Exercícios”, “Revisando” e “Autoavaliação”), 06 em meio ao conteúdo, 01 na seção “Vale a pena ler”.

Veja as figuras geométricas:

Quais são poliedros? A, B, C, E, G, H, I, J, K, L, M

Quais não são poliedros? D, F, K, M

Qual é a principal característica de um poliedro? Ter a superfície formada somente por polígonos.

O poliedro tem muitas faces
 O nome poliedro vem do grego:
poli: muitas
edro: faces

Na Grécia Antiga, muitos matemáticos estudaram Geometria. Dentre eles, podemos citar Platão (427-347 a.C.), um dos grandes pensadores da história da filosofia. Fundou em Atenas, por volta de 387 a.C., uma espécie de escola: a Academia. Há registro de que na porta da Academia, lia-se: "Que ninguém que ignore Geometria entre aqui!"

Este poliedro chama-se dodecaedro.
 O nome teve origem na língua grega:
dodeca: doze, *edros*: faces

Pesquisas arqueológicas encontraram em Pádua, Itália, um dodecaedro de pedra provavelmente esculpido antes de 500 a.C. Veja como o interesse humano pelos poliedros é antigo!

Fonte de pesquisa: BOYER, Carl B. *História da Matemática*. São Paulo: Edgard Blücher, 1979.

Junte-se aos colegas e elaborem uma lista com exemplos de objetos e construções criados pelo ser humano que representem poliedros e não poliedros. Depois, pense e responda:
 Por que as latas em forma de cilindro, como as de óleo, refrigerante, ervas etc., geralmente são empilhadas em pilas, e não deixadas?

OBSERVANDO FORMAS 123



O poliedro tem muitas faces
 O nome poliedro vem do grego:
poli: muitas
edro: faces

Na Grécia Antiga, muitos matemáticos estudaram Geometria. Dentre eles, podemos citar Platão (427-347 a.C.), um dos grandes pensadores da história da filosofia. Fundou em Atenas, por volta de 387 a.C., uma espécie de escola: a Academia. Há registro de que na porta da Academia, lia-se: "Que ninguém que ignore Geometria entre aqui!"

Este poliedro chama-se dodecaedro.
 O nome teve origem na língua grega:
dodeca: doze, *edros*: faces

Pesquisas arqueológicas encontraram em Pádua, Itália, um dodecaedro de pedra provavelmente esculpido antes de 500 a.C. Veja como o interesse humano pelos poliedros é antigo!

Fonte de pesquisa: BOYER, Carl B. *História da Matemática*. São Paulo: Edgard Blücher, 1979.

◆ Busto de Platão.

Figura 18. Recorte (Informação, p. 123, 6º ano, coleção 06).

Estratégia Didática: Nesta categoria temos apenas 02 aparições, uma delas aparece no final da seção “Exercícios” e a outra em forma de texto em “Seção livre”.

Seção livre

Aprendendo coisas novas!

A técnica russa

Vamos conhecer uma técnica interessante para resolver a multiplicação? Essa técnica era usada por camponeses russos. É fácil aplicá-la, pois só envolve dobros, metades e somas.

Vamos usá-la para efetuar $24 \cdot 16$.

$$\begin{array}{r} 24 \times 16 \\ \underline{12} \quad 32 \\ \underline{6} \quad 64 \\ 3 \quad 128 \\ 1 \quad 256 \end{array}$$


Área rural no norte da Rússia.

Na primeira coluna, dividimos os números por 2 a partir do 24. Se sobrar resto, despreze-o. Na segunda coluna, dobramos cada número, a partir do 16. Em seguida, riscamos as linhas que têm número par na primeira coluna. Somamos os números que restaram na segunda coluna:

$$128 + 256 = 384$$

Esse é o produto procurado.

Confira o resultado em seu caderno! Use essa técnica para calcular $32 \cdot 21$ e confira se o resultado está novamente correto. 672

Por que será que dá certo? Qual é a explicação matemática para isso? Acompanhe.

Quando multiplicamos 24 por 16 podemos imaginar 24 grupos com 16 objetos em cada um. O processo parte da seguinte ideia:

Ter 24 grupos de 16 dá no mesmo que ter:

$$\begin{array}{l} :2 \quad 12 \text{ grupos de } 32 \quad \times 2 \\ :2 \quad 6 \text{ grupos de } 64 \quad \times 2 \\ :2 \quad 3 \text{ grupos de } 128 \quad \times 2 \end{array}$$

Como agora devemos dividir 3 por 2 e $3 : 2 = 1$ e sobra 1, fazemos: 1 grupo de 256, sem esquecer que sobrou um grupo de 128 da divisão acima. Daí, $24 \cdot 16 = 256 + 128 = 384$.

Junte-se a um colega e tentem explicar, a partir da justificativa do processo, por que os camponeses somam apenas os números da segunda coluna correspondentes a números ímpares da primeira coluna.

Pratiquem a técnica russa para efetuar: $48 \cdot 35$ e $127 \cdot 204$. 1680; 25908

Que tal ensinar a técnica para outras pessoas? Não se esqueçam de explicar por que ela funciona!

70



A técnica russa

Vamos conhecer uma técnica interessante para resolver a multiplicação? Essa técnica era usada por camponeses russos. É fácil aplicá-la, pois só envolve dobros, metades e somas.

Vamos usá-la para efetuar $24 \cdot 16$.

$$\begin{array}{r} 24 \times 16 \\ \underline{12} \quad 32 \\ \underline{6} \quad 64 \\ 3 \quad 128 \\ 1 \quad 256 \end{array}$$


Área rural no norte da Rússia.

Na primeira coluna, dividimos os números por 2 a partir do 24. Se sobrar resto, despreze-o. Na segunda coluna, dobramos cada número, a partir do 16. Em seguida, riscamos as linhas que têm número par na primeira coluna. Somamos os números que restaram na segunda coluna:

$$128 + 256 = 384$$

Esse é o produto procurado.

Confira o resultado em seu caderno! Use essa técnica para calcular $32 \cdot 21$ e confira se o resultado está novamente correto. 672

Figura 19. Recorte (Estratégia didática, p. 70, 6º ano, coleção 06).

5. Matemática – uma grande criação da humanidade

É comum as pessoas imaginarem que a Matemática foi inventada por grandes gênios, que, debruçados sobre seus livros, programavam suas criações.



Mas não é assim que as coisas acontecem... O conhecimento matemático vem sendo construído pela humanidade ao longo de milênios. Além da necessidade de criar ferramentas matemáticas para resolver problemas práticos, o ser humano é curioso por natureza. Gosta de investigar, descobrir e explicar coisas que acontecem ao seu redor!

Por isso, a Matemática é construída com tentativas, erros e acertos. Portanto, com muito trabalho... A história da Matemática nos mostra épocas brilhantes, mas também longos períodos de pouco ou nenhum progresso.

Claro que há nomes importantes, pessoas que contribuíram mais para o seu desenvolvimento. No entanto, muitos dos conhecimentos que hoje utilizamos foram descobertos e aperfeiçoados na prática pelas pessoas comuns.

Isto é o mais legal desta história: ela continua e nós também fazemos parte dela, pois podemos aprender, aplicar no nosso cotidiano e ensinar aos outros o que sabemos de Matemática! Pense nisso!

Seção livre

Faça dupla com um colega e inventem um sistema de numeração que se baseie em agrupamentos de 10, como o egípcio e o nosso. Criem símbolos e regras para escrever os números, mas lembrem-se: quanto mais simples for o sistema, melhor!

Você vai perceber como deve ter sido difícil para as antigas civilizações criar e aperfeiçoar seus sistemas de numeração.

Depois de inventá-los e testá-los na prática, as duplas podem apresentar seus sistemas para os demais alunos e a turma elegerá o mais eficiente, comparando-o com o sistema que usamos.

20



Seção livre

Faça dupla com um colega e inventem um sistema de numeração que se baseie em agrupamentos de 10, como o egípcio e o nosso. Criem símbolos e regras para escrever os números, mas lembrem-se: quanto mais simples for o sistema, melhor!

Você vai perceber como deve ter sido difícil para as antigas civilizações criar e aperfeiçoar seus sistemas de numeração.

Depois de inventá-los e testá-los na prática, as duplas podem apresentar seus sistemas para os demais alunos e a turma elegerá o mais eficiente, comparando-o com o sistema que usamos.

20

Figura 20. Recorte (Estratégia didática, p. 20, 6º ano, coleção 6).

Uso imbricado: Neste volume apenas 01 manifestação se enquadra nesta categoria sendo encontrada em meio ao conteúdo.



Os seres humanos, desde a Antiguidade, observam e estudam as formas presentes na natureza. Muitas delas inspiraram objetos que hoje utilizamos.

Figura 21. Recorte (Imbricado, p. 118, 6º ano, coleção 06).

Mais de uma categoria: Nesta categoria tivemos 05 aparições, distribuídas da seguinte forma: 03 aparecem em meio ao conteúdo e 02 aparecem nas atividades/exercícios (nas seções “Exercícios” e “Autoavaliação”).

Seção Livre

Egípcios, Fibonacci e as frações



A civilização egípcia contribuiu muito para o desenvolvimento da Matemática. Por volta do século XX a.C., já utilizavam frações para representar partes do inteiro. Aproveitando os símbolos do sistema de numeração criado por eles, combinados com uma forma oval, registravam frações de numerador igual a 1 da seguinte forma:

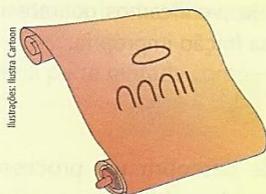
$\frac{1}{4}$ era indicado assim:

(Sobre a representação do número 4, eles desenhavam um símbolo em forma oval)

Outro exemplo: $\frac{1}{30}$ correspondia a

Há indícios de que esse símbolo oval representava um pão que seria o todo a ser dividido. A preferência dos egípcios pelo uso de frações de numerador 1 era evidente e influenciou outros povos por muitos séculos.

O povo egípcio escrevia:



para representar $\frac{1}{32}$.

Responda em seu caderno:

1. Qual é o valor do símbolo ? $\frac{1}{10}$

2. Que número representa ? $\frac{1}{15}$

3. Como era representada a fração $\frac{1}{100}$?



◆ Anônimo. Casal de camponeses colhendo linho, século XII a.C. Detalhe de pintura mural da tumba de Sennedjem no cemitério de Deir el-Medina, Tebas, Egito.

O traço horizontal que usamos hoje para registrar frações tornou-se comum somente no século XVI, embora o grande matemático Leonardo de Pisa, mais conhecido como Fibonacci (filho de Bonacci), tenha usado essa forma com frequência em seu livro *Liber Abaci* completado em 1202. Leonardo viajou para o Egito, Síria e Grécia por conta dos negócios do pai. Teve um professor muçulmano que lhe transmitiu os conhecimentos matemáticos dos árabes e dos hindus. O *Liber Abaci* também teve grande importância na divulgação, na Europa, do sistema de numeração criado pelos hindus.



◆ Fonte de pesquisa: Carl B. Boyer - *História da Matemática*. São Paulo: Edgard Blücher, 1974.

Figura 22. Recorte (Motivação-Informação, p. 118, 6º ano, coleção 06).

4.3.2. Livro do 7º ANO

O livro do 7º ano possui um total de 321 páginas, sendo 251 páginas de conteúdo e atividades e 70 páginas de orientações ao professor, deste total, 30 páginas trazem História da Matemática. Vejamos em seguida alguns recortes deste livro em suas respectivas categorias e como estas aparições estão organizadas.

Motivação: Encontramos esta categoria em apenas 01 página deste livro estando localizada no manual de orientações para o professor.

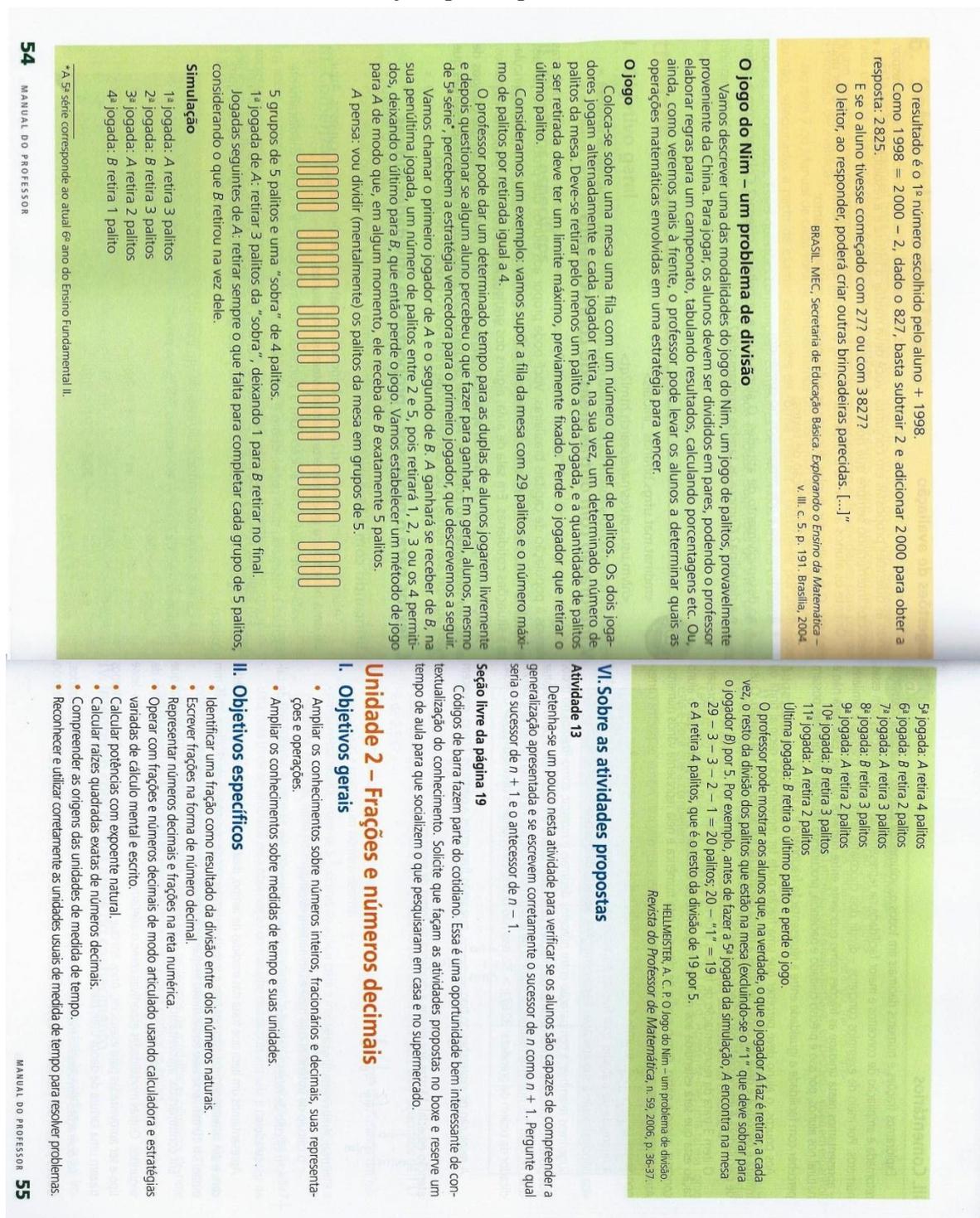


Figura 23. Recorte (Motivação, p. 54-55, 6º ano, coleção 06).

Informação: Esta categoria aparece em 12 páginas distribuídas como segue: 02 em atividades/exercícios, 06 em meio ao conteúdo e 04 aparecem no manual do professor.

2. Números decimais na forma de fração

- $0,125 = \frac{125}{1000} = \frac{1}{8}$ (forma simplificada)
- $2,4 = \frac{24}{10} = \frac{12}{5}$ (forma simplificada)
- $0,95 = \frac{95}{100} = \frac{19}{20}$ (forma simplificada)

• Divida 19 por 20. Que número você obtiver? 0,95

Falando em calculadora...

Paulo queria descobrir qual das frações era maior: $\frac{33}{25}$ ou $\frac{49}{40}$

Na calculadora ele fez:

$33 \div 25 = 1,32$

$49 \div 40 = 1,225$

Usando a representação decimal das frações, Paulo concluiu que:

$\frac{33}{25}$ é maior que $\frac{49}{40}$, ou seja: $\frac{33}{25} > \frac{49}{40}$

Quem representou, pela primeira vez, "um meio", tal como você conhece, foi o matemático italiano Leonardo Fibonacci, que viajou pelo Oriente e aprendeu como os árabes e como os hindus representavam as frações. Assim, por volta do ano 1200 d.C., quando regressou à Itália, ele publicou um livro no qual "um meio" apareceu representado por $\frac{1}{2}$.

O uso frequente das frações e dos números decimais deve-se ao holandês Simon Stevin (1548-1620).

Atualmente, com o desenvolvimento das calculadoras e dos computadores, o uso dos números decimais tem-se tornado cada vez mais importante.

FRACÇÕES E NÚMEROS DECIMAIS 27

Quem representou, pela primeira vez, "um meio", tal como você conhece, foi o matemático italiano Leonardo Fibonacci, que viajou pelo Oriente e aprendeu como os árabes e como os hindus representavam as frações. Assim, por volta do ano 1200 d.C., quando regressou à Itália, ele publicou um livro no qual "um meio" apareceu representado por $\frac{1}{2}$.

O uso frequente das frações e dos números decimais deve-se ao holandês Simon Stevin (1548-1620).

Atualmente, com o desenvolvimento das calculadoras e dos computadores, o uso dos números decimais tem-se tornado cada vez mais importante.



Figura 24. Recorte (Motivação, p. 54-55, 7º ano, coleção 06).

Estratégia Didática: Nesta categoria temos apenas 01 aparição que está localizada em meio ao conteúdo.

Cálculo de área por decomposição e composição de figuras

Mariana e Júlio calcularam a área da figura abaixo. Cada um deles resolveu o problema usando um raciocínio diferente. Acompanhe.

• Resolução da Mariana:

Como sei calcular a área de retângulos, decompos a figura em dois retângulos!

$A = 3 \cdot 2 = 6 \text{ cm}^2$

$A = 4 \cdot 5 = 20 \text{ cm}^2$

A área da figura é igual à soma das áreas dos dois retângulos:

$A = 6 + 20 = 26 \text{ cm}^2$

• Resolução do Júlio:

Eu imaginei um retângulo maior e, da área dele, retirei a área do quadrado de lado 3 cm.

$A = 7 \cdot 5 - 3^2 = 35 - 9 = 26 \text{ cm}^2$

Os dois acertaram!

Observe bem a figura ao lado e suas medidas. Neste polígono, os lados são todos horizontais ou verticais. Calcule sua área usando cálculo mental.

180

Figura 25. Recorte (Estratégia didática, p. 180, 7º ano, coleção 06).

Uso imbricado: Não encontramos neste volume nenhuma aparição histórica que pudesse ser categorizada como “uso imbricado”.

Mais de uma categoria: Nesta categoria tivemos 16 aparições, distribuídas da seguinte forma: 03 aparecem em meio ao conteúdo (inclusive, na seção “Seção livre”), 02 em forma de texto na seção “Vale a pena ler”, as demais (11) estão no manual do professor.

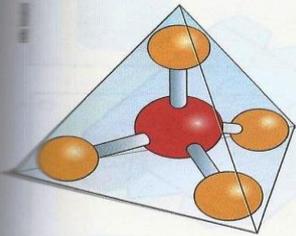
Vale a pena ler

Onde encontramos os poliedros de Platão?

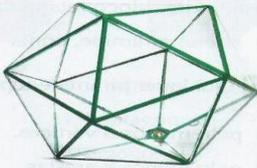
Os cinco poliedros regulares – cubo, tetraedro, octaedro, dodecaedro e icosaedro – são também conhecidos como poliedros de Platão, matemático e filósofo grego que viveu no período de 427 a.C a 347 a.C. Esses poliedros encantam por sua beleza. Encontramos suas formas na natureza e nas construções humanas.



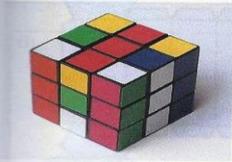
Você sabia que os cristais de cloreto de sódio (sal de cozinha) têm a forma de cubos e de tetraedros? Na foto à esquerda, vemos um cristal de fluorita com a forma de octaedro. A fluorita é um mineral usado na siderurgia.



A estrutura da molécula do gás metano é tetraédrica, como vemos na representação ao lado. Abaixo, temos um dado na forma de dodecaedro e um belo icosaedro de quartzo.



Em relação à forma do cubo, nem é preciso dizer o quanto ela é frequente...



• Cubo mágico.



• Puff.



• Cubo vermelho, Nova York, EUA.

Agora que você conhece os cinco poliedros de Platão e suas características, que tal observar com mais atenção a presença e as aplicações dessas formas no mundo que nos cerca?

SÓLIDOS GEOMÉTRICOS **167**

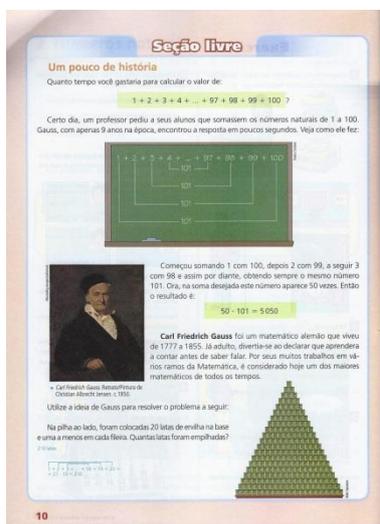
Figura 26. Recorte (Motivação-Informação, p. 167, 7º ano, coleção 06).

4.3.3. Livro do 8º ANO

O livro do 8º ano possui um total de 305 páginas, sendo 242 páginas de conteúdo e atividades e 63 páginas de orientações ao professor, deste total, 19 páginas apresentam História da Matemática. Vejamos em seguida alguns recortes deste livro em suas respectivas categorias e como estas aparições estão organizadas.

Motivação: Neste volume não encontramos nenhuma aparição que se configurasse apenas como motivação.

Informação: Esta categoria aparece em 06 páginas distribuídas como segue: 04 aparecem em meio ao conteúdo, 01 aparece na seção “Vale a pena ler” e 01 aparece no manual do professor.

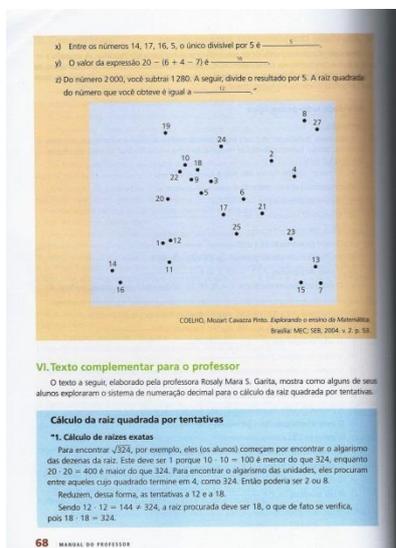


Carl Friedrich Gauss foi um matemático alemão que viveu de 1777 a 1855. Já adulto, divertia-se ao declarar que aprendera a contar antes de saber falar. Por seus muitos trabalhos em vários ramos da Matemática, é considerado hoje um dos maiores matemáticos de todos os tempos.



Figura 27. Recorte (Informação, p. 10, 8º ano, coleção 06).

Estratégia Didática: Nesta categoria temos apenas 02 aparições, todas elas estão presentes no manual do professor.



Cálculo da raiz quadrada por tentativas

“1. Cálculo de raízes exatas

Para encontrar $\sqrt{324}$, por exemplo, eles (os alunos) começam por encontrar o algarismo das dezenas da raiz. Este deve ser 1 porque $10 \cdot 10 = 100$ é menor do que 324, enquanto $20 \cdot 20 = 400$ é maior do que 324. Para encontrar o algarismo das unidades, eles procuram entre aqueles cujo quadrado termine em 4, como 324. Então poderia ser 2 ou 8.

Reduzem, dessa forma, as tentativas a 12 e a 18.

Sendo $12 \cdot 12 = 144 \neq 324$, a raiz procurada deve ser 18, o que de fato se verifica, pois $18 \cdot 18 = 324$.



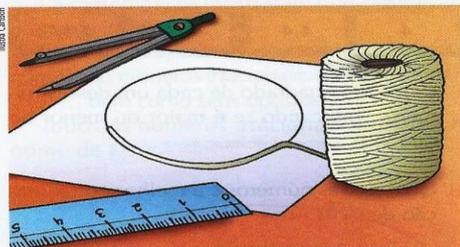
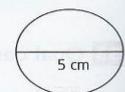
Figura 28. Recorte (Estratégia didática, p. 68, 8º ano, coleção 06).

Uso imbricado: Neste volume não encontramos nenhuma aparição histórica que pudesse ser categorizada como “uso imbricado”.

Mais de uma categoria: Nesta categoria tivemos 10 aparições, distribuídas da seguinte forma: 02 aparecem em meio ao conteúdo, 03 aparecem na seção “Vale a pena ler” e as 05 restantes aparecem no manual de orientações ao professor.

7. Pi – um número irracional

Trace com compasso um círculo de 5 cm de diâmetro em uma cartolina e recorte-o. Contorne-o com linha grossa como mostra a figura abaixo. Meça o comprimento da linha, obtendo o comprimento da circunferência do círculo. Anote-o.



Repita o procedimento para um círculo de 10 cm de diâmetro e um círculo de 15 cm de diâmetro.

Chamando o diâmetro de d e o comprimento da circunferência de C , calcule o quociente $\frac{C}{d}$ para cada círculo, preenchendo em seu caderno uma tabela como esta:

Você deve ter obtido, nos três casos, $\frac{C}{d} \cong 3$

Este símbolo significa aproximadamente igual.

d (cm)	C (cm)	$\frac{C}{d}$
5		
10		
15		

Dizemos *aproximadamente igual* porque no século XVII provou-se que este quociente constante é um número irracional.

Ele é denotado pela letra grega π (lê-se "pi"), que é a inicial da palavra "contorno" em grego.

- π tem infinitas casas decimais e não apresenta período.

$$\pi = 3,141\,592\,65\dots$$

$$\text{Se } \frac{C}{d} = \pi, \text{ então } C = \pi \cdot d.$$

Podemos calcular a medida C , do comprimento de uma circunferência de diâmetro d , fazendo $C = \pi \cdot d$ ou, como $d = 2 \cdot r$ (r é o raio da circunferência),

$$C = 2 \cdot \pi \cdot r$$

De acordo com nossas necessidades, usaremos aproximações racionais para π . Por exemplo:

$$\pi = 3,14$$

A relação entre a medida do comprimento de uma circunferência e a medida de seu diâmetro deu muito trabalho aos matemáticos.

Na Bíblia há referências sobre o uso da relação $C = 3 \cdot d$ para calcular a medida do comprimento de uma circunferência. Muitas civilizações trabalharam com aproximações para π .

Os mesopotâmios utilizavam $\pi = 3 \frac{1}{8}$, que corresponde a 3,125. Muito bom para a época!

22

Figura 29. Recorte (Estratégia didática-Informação, p. 22, 8º ano, coleção 06).

4.3.4. Livro do 9º ANO

O livro do 9º ano possui um total de 302 páginas, sendo 241 páginas de conteúdo e atividades e 61 páginas de orientações ao professor, deste total, 38 páginas trazem História da Matemática. Vejamos em seguida alguns recortes deste livro em suas respectivas categorias e como estas aparições estão organizadas.

Motivação: Neste volume não encontramos nenhuma referência que pudesse ser categorizada apenas como motivação.

Informação: Esta categoria aparece em 20 páginas distribuídas como segue: 01 aparece no início do capítulo, 01 apareceu em atividades/exercícios (inclusive na seção

“Seção livre”), 10 apareceram em meio ao conteúdo (inclusive na seção “Seção livre”), 01 na seção “Vale a pena ler” e 07 apareceram no manual do professor.

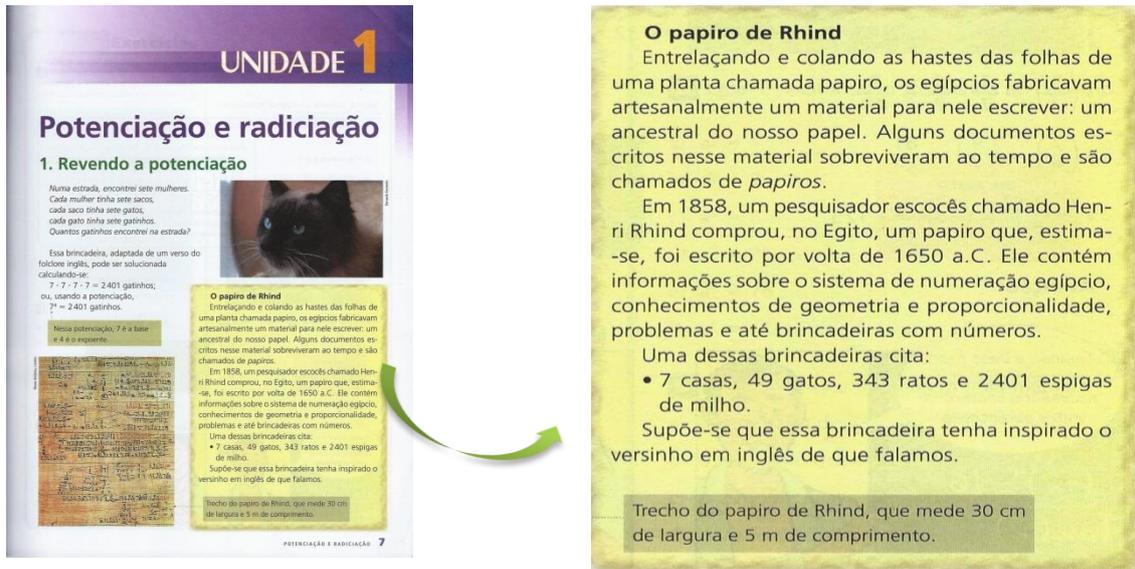


Figura 30. Recorte (Informação, p. 7, 8º ano, coleção 06).

Estratégia Didática: Não houve aparições nesta categoria.

Uso imbricado: Nesta categoria temos apenas 01 aparição, presente em meio ao conteúdo.

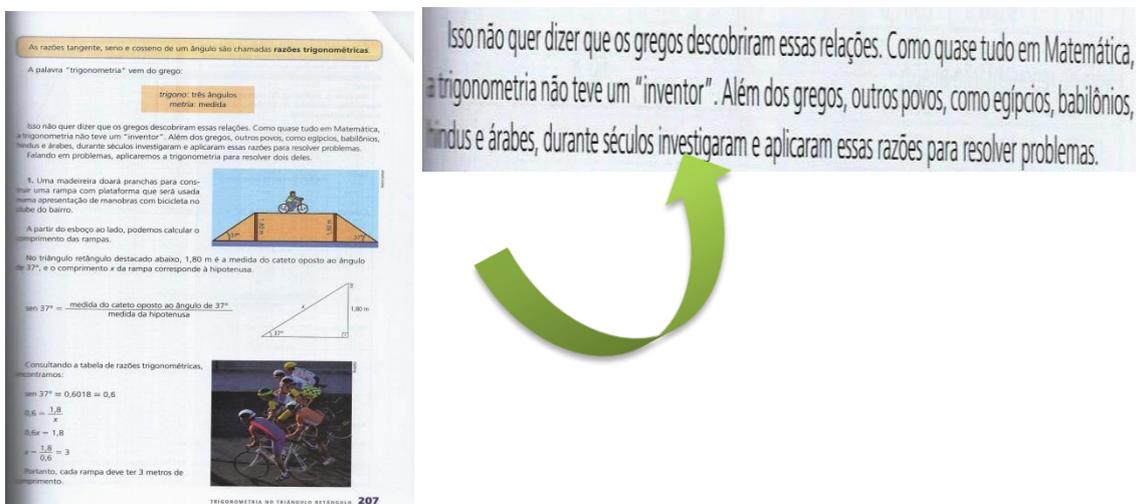


Figura 31. Recorte (Imbricado, p. 207, 9º ano, coleção 06).

Mais de uma categoria: Nesta categoria tivemos 17 aparições, distribuídas da seguinte forma: 02 aparecem em forma de texto na seção “Seção livre”, 02 aparecem na seção “Vale a pena ler” e 13 aparecem no manual do professor.

Seção livre

A lenda do jogo de xadrez

O xadrez é um jogo muito antigo e interessante. Desenvolve o raciocínio e a capacidade de concentração, além de proporcionar momentos agradáveis.

Existe uma lenda a respeito desse jogo, bastante conhecida, que envolve o conceito de potência:

“Conta-se que um rei, entusiasmado com o jogo de xadrez, ordenou que dessem ao inventor do jogo o que ele pedisse. O inventor pediu: 1 grão de trigo pela primeira casa do tabuleiro de xadrez; 2 grãos de trigo pela segunda casa; 4 pela terceira casa; 8 pela quarta casa; 16 pela quinta casa; 32 pela sexta casa; e assim sucessivamente, sempre dobrando o número de grãos que foi colocado na casa anterior, até completar as 64 casas.



A vontade do rei não pôde ser satisfeita. Mesmo juntando-se todos os celeiros do mundo não se conseguiria a quantidade pedida pelo inventor: dezoito quintilhões, quatrocentos e quarenta e seis quadrilhões, setecentos e quarenta e quatro trilhões, setenta e três bilhões, setecentos e nove milhões, quinhentos e cinquenta e um mil e seiscentos e quinze grãos de trigo, ou seja: $2^{64} - 1$

18 446 744 073 709 551 615

Agora é a sua vez!

Imagine que você queira economizar dinheiro e adote o seguinte esquema: no 1º dia, você guarda 1 centavo; no 2º dia, dois centavos; no 3º dia, quatro centavos, e assim sucessivamente. Ou seja, você guarda, a cada dia, o dobro do que guardou no dia anterior.

- Quanto você acha que economizaria, mais ou menos, em um mês?

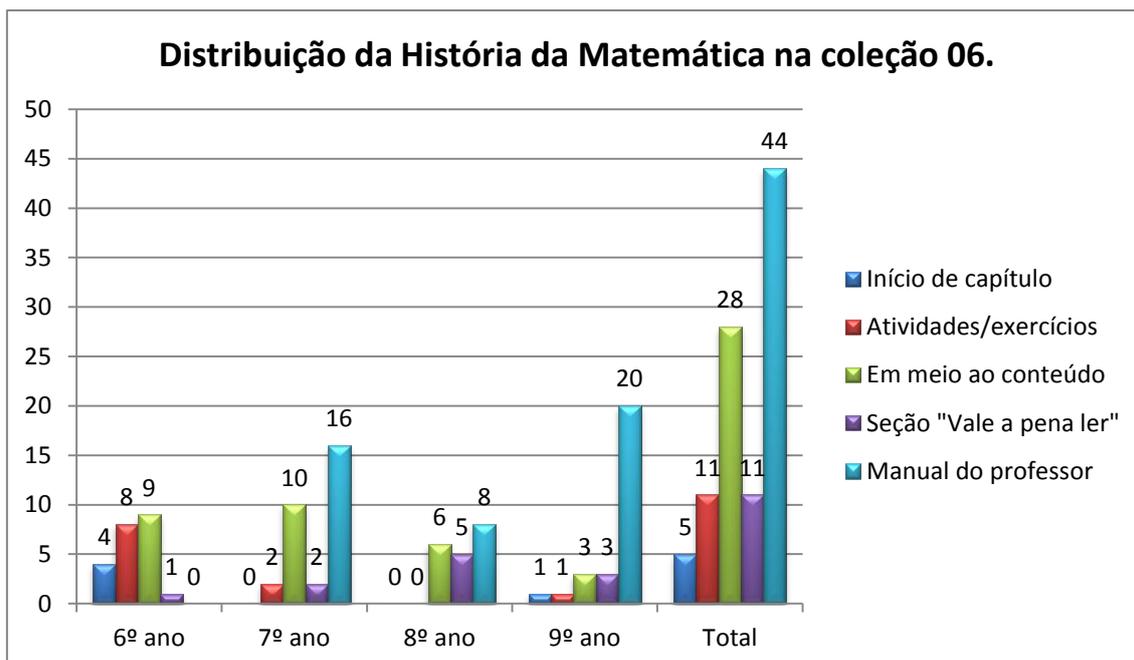
Aproximadamente 10 milhões e 700 mil reais.

Faça os cálculos utilizando uma máquina de calcular.

Figura 32. Recorte (Motivação-Informação, p. 39, 9º ano, coleção 06).

No gráfico abaixo observamos a distribuição das manifestações da História da Matemática em cada volume e de forma geral na coleção “Praticando Matemática”.

Gráfico 5. Distribuição da História da Matemática na Coleção Praticando Matemática.



Vejam os que nesta coleção a História da Matemática está mais presente no manual de orientação ao professor e em meio ao conteúdo.

4.3. Discussão

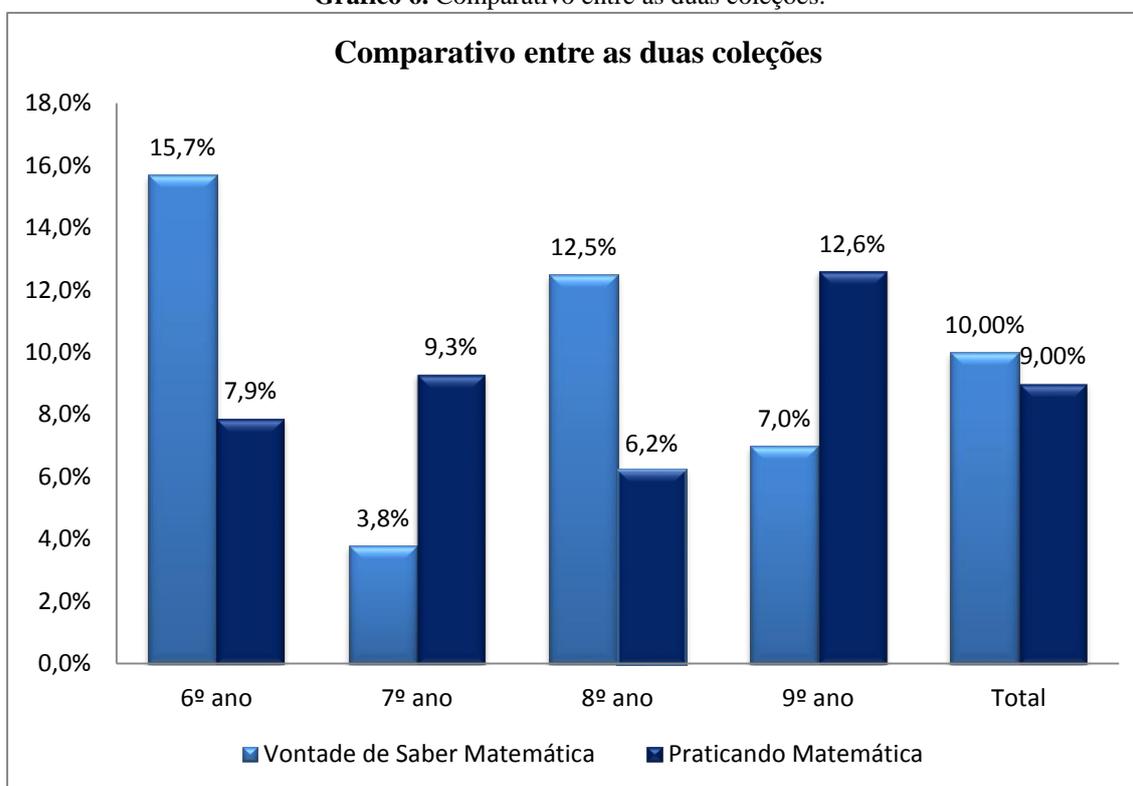
A História da Matemática aparece numa quantidade semelhante nas duas coleções analisadas, embora seja possível perceber que grande parte das aparições é organizada de forma diferente. Na coleção “Vontade de aprender Matemática” é frequente a aparição da história em meio ao conteúdo e em atividades/exercícios, na coleção “Praticando Matemática” além de ser recorrente em meio ao conteúdo e nas atividades/exercícios, aparece bem mais no manual do professor. Quanto às categorias, na primeira a que mais aparece é “informação” e na segunda, além da predominância desta categoria, muitas aparições apresentam características comuns a mais de uma categoria, geralmente envolvendo “informação” e “motivação”.

Em seu estudo Vianna (1995) encontrou menos de 6% de aparições da História da Matemática na coleção analisada e lançou o questionamento “Isso é realmente pouco?” (*ibid.*, p. 75), em nosso estudo verificamos até 10% de aparições em uma das coleções, mas lançamos o mesmo questionamento, será que é realmente pouco?! Há também de se considerar os aspectos qualitativos das abordagens históricas presentes nesta coleção. Na coleção “Praticando Matemática”, por exemplo, são poucas as aparições categorizadas como “estratégia didática”, mas em compensação parecem ter sido bem trabalhadas e na outra coleção há muita incidência desta categoria, mas

aparece como uma tentativa de estratégia didática, digamos que seria um “começo” de utilização da História da Matemática no sentido investigativo, incluímos nesta categoria, mas não são questões completas que possam permitir uma investigação aprofundada por parte do aluno.

No gráfico abaixo podemos verificar as aparições da História da Matemática nas duas coleções de forma comparativa. É interessante ver que na coleção “Vontade de saber Matemática” a história está bastante presente no volume do 6º ano e no do 7º há uma grande diminuição. Já na outra coleção o volume que mais apresenta história é o do 9º ano. De forma geral, a coleção “Vontade de saber Matemática” tem 10% de história do seu total de páginas e a coleção “Praticando Matemática” tem 9% do seu total de páginas.

Gráfico 6. Comparativo entre as duas coleções.



Algo muito positivo que pude perceber nas duas coleções foi o tratamento da História da Matemática no manual do professor. Até aqui só havia comentado sobre a presença da história no manual do professor nas orientações e sugestões sobre cada capítulo ou unidade, o seu uso aí é geralmente um aprofundamento sobre algumas aparições da história no livro do aluno, o que é interessante se considerarmos um dos argumentos contrariadores ao uso da história em sala de aula, trazido por alguns autores, que é a falta de preparo e conhecimento dos professores no que diz respeito à História

da Matemática, com este aproveitamento do manual do professor para trazer essas considerações este argumento fica um pouco defasado, mas não é apenas nestas orientações que se fala a respeito da história, ainda no manual do professor, em “orientações gerais”, que estão presentes os mesmos textos e orientações em todos os volumes da obra podemos encontrar diversas informações sobre o uso da História da Matemática no ensino.

Na coleção “Vontade de saber Matemática” a história é apresentada como um recurso didático que propicia o entendimento da origem das ideias que deram forma à nossa cultura (SOUZA & PATARO, 2012). Ela aparece em um tópico com apenas seis parágrafos destinados a discorrer sobre sua importância ensino da Matemática. Já na segunda coleção analisada encontramos referência à História da Matemática em 17 páginas nas “orientações gerais” do manual do professor, onde além de discorrer sobre a relevância didática do ensino através da história traz sugestões de atividades, textos e artigos sobre o tema, segundo os autores desta obra Andrini e Vasconcellos (2012) abordar a História da Matemática desperta o interesse dos alunos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso da História da Matemática nas obras analisadas se consistiu em grande parte como informação ao leitor, sem que houvesse, por vezes, uma continuidade de seu uso no desenvolvimento do conteúdo. Em termos quantitativos houve um aumento de cerca de 4% de aparições desde o estudo feito por Vianna (1995), parece pouco, mas se considerarmos que estão presentes mais aparições do que no trabalho dele na categoria “estratégia didática” podemos considerar que houve um avanço. Mesmo que estas “tentativas” de incluir a história como estratégia didática não sejam tão efetivas o quanto poderiam ser, pois para se configurar como tal as questões precisariam permitir ao aluno a construção do conhecimento matemático usando como base o seu processo de desenvolvimento histórico através de questionamentos que o levassem a caminhar pelos mesmos caminhos ultrapassados pelo povo antigo na resolução desses problemas e esta é uma tarefa difícil para quem está fazendo o livro, pois requer grande aprofundamento no assunto a ser investigado e no seu desenvolvimento histórico.

O elemento que mais chamou atenção na análise foi a forte presença da História da Matemática no manual do professor e como a mesma é apresentada nestas obras, geralmente através de textos que complementam o pouco de história trazido no capítulo destinado ao aluno, proporcionando ao professor um aprofundamento sobre o que se está discutindo. A história também aparece no manual do professor em forma de atividades de investigação histórica, inclusive com a proposta de resolução de problemas antigos retirados de papiros matemáticos. O fato de estar presente no manual e de configurar uma boa apresentação da história enfraquece o argumento questionador sobre o seu uso didático de que o professor não tem tempo e nem preparo para trabalhar em sala de aula com o apoio da História da Matemática

Concordamos com a posição de alguns autores ao afirmar ser difícil inserir a história na sala de aula, mas acredito também que “pode ser uma tarefa meritória para a história da matemática descobrir aqueles pontos nos quais a busca justificada de fundamentos se converte em formalismo” (SCHUBRING, 2009). Por isso, pensamos que o professor deve pensar neste sentido prático utilitário da história no ensino. Alguns livros didáticos já estão melhorando neste aspecto, a integração da História da Matemática como recurso didático, não apenas como motivação ou informação ou de forma desconexa com o conteúdo, mas sim através da criação de sequências didáticas

aportadas por investigação histórica que possam permitir a construção do conhecimento matemático contribuindo, assim, para uma aprendizagem significativa do aluno.

REFERÊNCIAS

ANDRINI, A; VASCONCELLOS, M. J. **Coleção Praticando Matemática – Edição renovada (Manual do professor)**. 3 ed. renovada. 4 v. – São Paulo: Editora do Brasil, 2012.

BARONI, R. L. S; TEIXEIRA, M. V; NOBRE, S. R.. A investigação científica em história da matemática e suas relações com o programa de pós-graduação em educação matemática. In: BICUDO, M. A; BORBA, M. C. (orgs.). **Educação Matemática: pesquisa em movimento**. 2 ed. revisada – São Paulo: Cortez, 2005.

BIANCHI, M. I. Z. Uma reflexão sobre a presença da história da matemática nos livros didáticos. **Dissertação de Mestrado**. Rio Claro, SP: ICGE/UNESP, 2006.

BRASIL, Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica. **Guia de livros didáticos: PNLD 2014: Matemática**. Brasília SEF/MEC, 2013.

BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática (3o e 4o ciclos do Ensino Fundamental)**. Brasília: SEF/MEC, 1998.

BROLEZZI, A. C.. A arte de contar: uma introdução ao estudo do valor didático da História da Matemática. (**Tese de Doutorado**). Universidade de São Paulo, 1991.

CANTONI, A. C. História da Matemática na sala de aula. **Anais do XIII CIAEM – IACME**, Recife, Brasil, 2011.

COSTA JÚNIOR, J. R.. Atribuição de significado ao conceito de proporcionalidade: contribuições da história da matemática. **Dissertação de Mestrado**. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática, Natal – RN, 2010.

DANTE, L. R. Livro didático de Matemática: uso ou abuso. **Em Aberto**, Brasília, ano 16, n.69, jan./mar. 1996.

FOSSA, J. A. Matemática, História e Compreensão. **Revista Cocar**, v. 2, n. 4, p. 7-16, 2011.

GIARDINETTO, J. R. B. Reflexões sobre o Uso da História da Matemática como Contribuição para a Melhoria do Ensino da Geometria Analítica (Nível 1º e 2º Graus). **Nuances: Estudos sobre Educação**, v. 6, n. 6, 2009.

GOMES, M. L. As práticas culturais de mobilização de histórias da matemática em livros didáticos destinados ao ensino médio. **Dissertação de Mestrado**, Faculdade de Educação, Unicamp, 2008.

JANKVIST, U. T. A categorization of the 'whys' and 'hows' of using history in mathematics education. **Educational Studies in Mathematics**, v. 71, n. 3, p. 235-261, 2009.

LIMA, G. M.; SANTOS, M. L. S.; SANTOS, F. P.. Um Estudo Sobre a Abordagem da História da Matemática em Livros Didáticos do Ensino Fundamental. **Anais do XV Encontro Baiano de Educação Matemática**. UNEB, Campus X, Teixeira de Freitas – BA, 2013.

MENDES, I. A. Atividades históricas para o ensino da trigonometria. In: **História da Matemática em atividades didáticas/** Antônio Miguel... [et al.]. – 2 ed. rev. – São Paulo: Editora Livraria da Física, 2009.

MIGUEL, A. Três Estudos sobre História e Educação Matemática. **Tese (Doutorado em Educação)** – Universidade Estadual de Campinas – SP, 1993.

MIGUEL, A. [et al.]. **História da Matemática em atividades didáticas**. 2 ed. rev. – São Paulo: Editora da Física, 2009.

MIGUEL, A.; BRITO, A. de J. A história da matemática na formação do professor de matemática. **Caderno Cedes**, Campinas, v. 16, n. 40, p. 47-61, 1996.

MIGUEL, A.; MIORIM, A. História na Educação Matemática: propostas e desafios. 1 ed., 2 reimp. – Belo Horizonte: Autêntica, 2008

NORONHA, C. A.; FOSSA, J. A. Geometria Urbana: Construindo Os Conceitos Das Cônicas. **Anais do VIII Encontro Nacional de História da Matemática (ENEM)**, Recife, 2004.

PERNAMBUCO. Secretaria de Educação. **Base Curricular Comum para as Redes Públicas de Ensino de Pernambuco: matemática** / Secretaria de Educação. - Recife: SE. 2008. 134p.

SCHUBRING, G. Desenvolvimento histórico do conceito e do processo de aprendizagem, a partir de recentes concepções matemático-didáticas (erro, obstáculos, transposição) p. 9-34. **Zetetiké: Revista de Educação Matemática**, v. 6, n. 10, 2009.

SOARES, E. C. Uma investigação histórica sobre os logaritmos com sugestões didáticas para a sala de aula. 2011. **Tese de Doutorado**. Dissertação. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2011.

SOUZA, J; PATARO, P. M. Coleção Vontade de Saber Matemática (Manual do professor). - 2 ed. 4 v. – São Paulo: FTD, 2012.

STAMATO, J. M. A. A Disciplina História da Matemática e a Formação do Professor de Matemática: Dados e Circunstâncias de sua Implantação na Universidade Estadual Paulista, campi de Rio Claro, São José do Rio Preto e Presidente Prudente. **Dissertação (Mestrado)** – Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas. Rio Claro – São Paulo, 2003. 197f.

STRUIK, D. J. Por que estudar história da matemática? Trad. C.R.A. Machado & Ubiratan D'Ambrosio. In: GAMA, R. (Org.) **História da técnica e da tecnologia**, T. A. Queiroz & EDUSP, São Paulo, 1985.

VIANNA, C. R.. Matemática e História: algumas relações e implicações pedagógicas. **Dissertação de Mestrado**, Faculdade de Educação, USP, 1995.

WEIL, André. História da matemática: por que e como. **Matemática Universitária**, n. 13, p. 17-30, 1991.