

Contextos presentes em problemas sobre as quatro operações com os números naturais em livros didáticos brasileiros até 1940

Maria Laura Magalhães Gomes *

Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG

Resumo

Este artigo focaliza algumas práticas de circulação e apropriação de um tipo específico de conhecimentos matemáticos – as quatro operações com os números naturais. Apresentam-se alguns resultados de uma investigação dos aspectos históricos da abordagem dos campos numéricos em quatro livros didáticos que circularam no Brasil do final do século XIX até a década de 1940. Os resultados comentados concernem aos problemas envolvendo as quatro operações com os números naturais. Os livros estudados são o *Tratado de Aritmética*, de J. A. Coqueiro; a *Segunda Arithmetica*, obra compilada por José Theodoro de Souza Lobo; os primeiros volumes das coleções de Algacyr Maeder e Jácomo Stávale para o primeiro dos cinco anos do curso ginásial estabelecido pela Reforma Francisco Campos. A investigação, centrada nos tipos de contextos dos problemas com as quatro operações nos quatro livros, mostrou que esses contextos inserem-se, na maior parte das vezes, nas seguintes categorias: práticas sociais, outras áreas do conhecimento (Ciências, História e Geografia) e a própria Matemática.

Introdução

Duas formas principais de relações entre a história da matemática e a educação matemática são identificadas por Miguel e Miorim (2002). Enquanto a primeira delas (História na Educação Matemática) se refere à percepção da importância da história da matemática no processo de ensino-aprendizagem da matemática, a segunda, que tem sido identificada como História da Educação Matemática, diz respeito à constituição de histórias de vários aspectos ou áreas da educação matemática.

Os objetos de investigação da História da Educação Matemática são os acontecimentos do passado ligados ao ensino-aprendizagem da Matemática, isto é, os processos sociais intencionais de circulação, recepção, apropriação e transformação da atividade matemática. Trata-se, de acordo com Miguel e Miorim (2002), de pesquisar “a atividade matemática na história, exclusivamente em suas manifestações em práticas pedagógicas de circulação e apropriação do conhecimento matemático” (p.187). É nessa segunda vertente que se situa o presente artigo, voltado para algumas práticas de circulação e apropriação de um tipo específico de conhecimentos matemáticos – as quatro operações com os números naturais.

Quando pensamos em práticas pedagógicas de circulação e apropriação do conhecimento matemático, o livro didático de Matemática torna-se, de modo natural, um objeto merecedor das atenções da pesquisa na área da História da Educação Matemática. A complexidade da conceituação de livro didático torna-se evidente na leitura de Batista (1999) e Choppin (2004), trabalhos que trazem uma discussão relevante sobre esse tipo de publicação. No entanto, neste texto estaremos entendendo, de maneira geral, livros didáticos de Matemática como obras produzidas com uma finalidade específica – o ensino da Matemática em qualquer tipo de

* Professora do Departamento de Matemática e do Programa de Pós-graduação em Educação da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG).

instituição escolar. Usaremos indiferentemente os termos “manual”, “livro escolar”, “livro-texto” ou “livro didático” para nos referirmos a essas obras.

Apresentamos alguns resultados de uma investigação dos aspectos históricos da abordagem dos campos numéricos na educação escolar brasileira na qual utilizamos livros didáticos que circularam em nosso país do final do século XIX até a década de 1940. Os resultados comentados concernem aos problemas envolvendo as quatro operações com os números naturais em quatro manuais brasileiros publicados nesse período.

No conjunto dos conhecimentos relativos aos números, situam-se aqueles conhecimentos associados, em todo o mundo, às primeiras aprendizagens escolares – estamos nos referindo ao “contar” da tríade “ler, escrever e contar”. Tais conhecimentos foram, durante muito tempo, (e talvez ainda sejam) designados, de forma geral, como o estudo da aritmética.

Como bem caracteriza Hogben (1946), o que é usualmente compreendido como aritmética não corresponde à aritmética dos gregos, que dizia respeito ao conhecimento teórico dos números que hoje chamamos de naturais. Quando se fala em aritmética, para a maior parte das pessoas, está-se falando da aritmética escolar, isto é, de regras de cálculo baseadas nos algoritmos árabes e hindus e da resolução de problemas numéricos sem o recurso à álgebra.

Nesse assunto, um ponto de partida básico é o conhecimento da leitura e escrita dos números no sistema de numeração decimal indo-arábico. Situa-se na aritmética a abordagem das operações de adição, subtração, multiplicação e divisão com os números naturais, que inclui as ideias vinculadas a essas operações e o estudo dos algoritmos que prevaleceram para elas ao longo da história. Localiza-se, ainda, no estudo do “contar” das primeiras aprendizagens escolares, a resolução de problemas que envolvem essas quatro operações.

Livros didáticos e aritmética

No decorrer da história da educação matemática brasileira, os princípios que regem o sistema de numeração decimal, as quatro operações e a resolução de problemas com o uso dessas operações têm participado não apenas das primeiras aprendizagens escolares, aquelas que têm lugar no tradicionalmente chamado ensino primário. Quando examinamos livros didáticos de Matemática do passado, produzidos para estudos posteriores ao primário, constatamos a presença constante desses conhecimentos, tanto em obras cujo objetivo era uma mera preparação para o acesso ao ensino superior quanto em livros escritos para a escola secundária organizada nacionalmente a partir da Reforma Francisco Campos, de 1931.

Os conhecimentos a que nos referimos aparecem sempre às primeiras páginas dos livros de Aritmética, no tempo em que a matemática escolar secundária brasileira se estruturava nas diferentes disciplinas de Aritmética, Álgebra, Geometria e Trigonometria. Esses conhecimentos continuam a constituir, em geral, o conteúdo das primeiras páginas dos livros didáticos escritos para a escola secundária e publicados em nosso país a partir de 1931, com a unificação das diferentes disciplinas que mencionamos na nova disciplina intitulada Matemática.

Neste texto, vamos focalizar os problemas com as quatro operações em quatro manuais brasileiros. Dois deles pertencem, em suas edições originais, ao final do século XIX – o *Tratado de Aritmética*, de J. A. Coqueiro, publicado pela primeira vez em 1860¹, e a *Segunda Arithmetica*, obra compilada por José Theodoro de Souza Lobo, cuja primeira edição presumimos ser de 1870, a

¹ A edição que analisamos, de 1897, traz, logo após a folha de rosto, um texto no qual o autor se dirige ao leitor e menciona o fato de a primeira edição do livro ser de 37 anos antes. J. A. Coqueiro também esclarece que a edição de 1897 é muito diferente da obra que lhe deu origem, escrita quando ele tinha 19 anos.

partir de textos² contidos na edição que consultamos, que é de 1931. O livro de Coqueiro é um manual para os estudos secundários, enquanto que o de Souza Lobo destinava-se à escola primária no Rio Grande do Sul.

As outras duas obras foram publicadas originalmente depois de 1931; trata-se dos primeiros volumes das coleções de Algacyr Maeder³, professor paranaense, e Jácomo Stávale⁴, docente paulista, para o primeiro dos cinco anos do curso ginásial estabelecido pela Reforma Francisco Campos⁵.

Nosso interesse foi conhecer os tipos de contextos dos problemas com as quatro operações mais frequentes nos quatro livros, que representam dois momentos da matemática escolar brasileira – o imediatamente anterior e o imediatamente posterior à Reforma Francisco Campos.

Como são trabalhados os problemas com as quatro operações nos livros escolares brasileiros até 1940?

A leitura dos quatro livros mencionados evidencia sua estruturação no mesmo tipo de sequência metodológica em relação ao tratamento das operações com os números naturais, chamados, na época, de inteiros. Nessa sequência, apresenta-se, em um capítulo ou seção, cada uma das operações, com destaque para sua conceituação (para cada operação é explicitada uma definição formal) e prossegue-se com seus algoritmos e propriedades. Observa-se raramente a presença de problemas contextuais: nos quatro livros-texto, somente o de Maeder introduz as operações por meio de uma situação-problema.

Os problemas, poucos resolvidos e muitos propostos, ocupam, geralmente, a última parte da seção ou capítulo dedicado a cada operação. Depois que as quatro operações já foram focalizadas, em um capítulo ou seção especial, encontra-se uma lista de problemas variados que requerem o uso de uma ou mais operações. Dessa maneira, os problemas aparecem essencialmente como aplicações das operações.

Examinando os problemas das quatro obras, verificamos que seus contextos inserem-se, na maior parte das vezes, nas seguintes categorias: práticas sociais, outras áreas do conhecimento (Ciências, História e Geografia) e a própria Matemática.

Práticas sociais e as quatro operações

A maior parte dos problemas se refere a práticas sociais com dinheiro, entre as quais aparecem com destaque a compra e venda de imóveis e produtos variados, a divisão de dinheiro entre pessoas, as heranças, o empréstimo e o pagamento de dívidas, o pagamento de salários. Para exemplificar, apresentamos, a seguir, um problema de cada livro a respeito da divisão de dinheiro entre pessoas.

² Às primeiras páginas do manual publicado em 1931, encontram-se um parecer e mais dois pequenos textos a respeito do livro, os quais são assinados por diferentes autores e datam de 1870. Além disso, há também a transcrição de um trecho assinado pelo secretário da Instrução Pública da Província do Rio Grande do Sul, com data de 8 de agosto de 1872, o qual atesta a aprovação da obra para as “aulas públicas do 2º grau” pelo Conselho Diretor da instituição no dia 16 de dezembro do ano anterior. O parecer e um dos textos fazem referências explícitas ao uso do livro no ensino primário.

³ A edição de Maeder que utilizamos é a nona da obra *Lições de Matemática*, e foi publicada em São Paulo, em 1940.

⁴ Fazemos uso da 15ª edição do livro *Primeiro Ano de Matemática*, publicada em São Paulo, em 1940.

⁵ Conforme o trabalho de Wagner Valente (2005).

Coqueiro (1897, p. 81), em sua lista de problemas sobre a divisão, propõe: “Dividir 36\$000 réis entre 10 pessoas, de maneira que cada uma das duas primeiras tenha o quántuplo de cada uma das outras.”

Lobo (1931), na lista de 100 problemas que encerra o capítulo de seu livro que trata dos números inteiros, apresenta seis enredos de divisão de dinheiro; veja-se o de número 68, à p.56: “Dividir 356\$000 entre 3 pessoas, de modo que a primeira tenha 72\$000 mais do que a segunda, e a segunda 46\$000 mais do que a terceira.”

Maeder (1940), no capítulo especial de 40 “exercícios de recapitulação sobre as operações com números inteiros”, formula, no número 38, à p.90, um problema muito semelhante ao proposto por Lobo: “Repartir 78\$000 entre 3 pessoas, de modo que a segunda receba 5\$000 mais que a primeira e a terceira receba 8\$000 mais que a segunda.”

O exemplo de Stávale (1940) localiza-se na p.37, e é o primeiro da série de 51 problemas que conclui o capítulo sobre as “operações fundamentais”⁶ com os números inteiros: “Repartir entre dois meninos a quantia de 53\$000, de modo que o mais velho receba 13\$000 mais do que o mais moço.”

Chama a atenção o grande número de problemas referentes a negócios com tecidos, particularmente nos livros de Lobo e Stávale; encontramos menção a tecidos muito variados, como seda, chita, merinó, linho, “pano”, “paninho”, além de fazendas genéricas. Como exemplo, citamos o problema 23 da p.54 do livro de Lobo: “Uma pessoa deve a quantia de 734\$000. Dá em pagamento 74 metros de linho a 1\$500 o metro, 42 metros de pano a 6\$000 o metro, e 27 metros de paninho a 900 réis o metro; quanto ainda está devendo?”

Outro produto frequentemente negociado nos problemas sobre as quatro operações é o café. Como um primeiro exemplo, temos o problema 45 da p.42 de Stávale: “Um comissário tem café pelo qual pagou 143\$000 por saca. Por quanto deve vender cada saca para lucrar em 12 o preço de venda de uma?” Enquanto esse problema trata dos lucros de um negociante, o apresentado por Maeder, à p.26 (problema 8), refere-se à exportação do café, e apresenta números grandes: “A exportação de café pelo porto de Santos foi de 9.318.260 sacas em 1930, de 10.865.120 em 1931 e de 6.152.986 em 1932. Qual foi a exportação total de café pelo referido porto nesses 3 anos?”

Entretanto, as práticas sociais com dinheiro não concernem somente a compras e vendas realizadas de modo neutro. Por vezes, os problemas trazem enredos que poderíamos chamar “moralizantes”, como o seguinte:

“Um operário gasta diariamente \$540 de fumo e 1\$360 de álcool. Aos domingos gasta o dobro. Quanto poderia economizar em um ano, se ele pudesse libertar-se destes dois vícios? Supõe-se que o ano não é bissexto e que o dia 1º de janeiro foi domingo” (STÁVALE, 1940, p. 67).

Outras vezes, os problemas nos recordam as injustiças sociais: “Quero socorrer alguns pobres. Não me é possível dar 5\$000 a cada um deles, porque me faltam 37\$000. Entretanto, se cada um deles se contentar com 4\$000, eu ficarei ainda com 49\$000. Quantos são os pobres? E quanto dinheiro tenho?”

Nem sempre, porém, encontramos somente práticas sociais que envolvem o dinheiro. No manual de Lobo, localizamos diversos enredos referentes a militares em situações de guerra. O exemplo a seguir é especialmente trágico, ainda mais quando nos lembramos de que esse livro foi escrito visando o ensino primário: “Um general que tinha sob suas ordens 98075 homens perdeu 13750 homens na batalha; 1389 morreram de peste; 1127 morreram de ferimentos recebidos em

⁶ A potenciação e a radiciação são trabalhadas separadamente em outro capítulo do livro.

combate; 524 pereceram afogados na passagem de um rio. Pergunta-se *quantos homens ficaram?* (LOBO, 1931, p.33, itálicos no original).

Um segundo tipo de contexto muito frequente nos problemas com as quatro operações relaciona a aritmética com outras áreas do conhecimento, como a História, a Geografia e as Ciências. Encontramos exemplos desse tipo de problema nos quatro manuais analisados.

As quatro operações em outras áreas do conhecimento

Relacionar a aritmética com a História é algo que costuma ser feito através da proposição de cálculos referentes à idade de personagens e ao tempo decorrido entre acontecimentos. Nos manuais que analisamos, observamos uma grande ênfase em personalidades da história da França, como Luiz XIV, Carlos Magno, Francisco I e Napoleão, que figuram em vários enredos. Aparecem também intelectuais e cientistas, como Voltaire, Galileu, Pascal, Newton e Leibniz.

Quanto aos acontecimentos históricos, encontramos problemas relativos à fundação de Roma, à invenção da bússola, da imprensa e da pólvora, à descoberta da América, ao descobrimento do Brasil, às Cruzadas e à Revolução Francesa.

Coqueiro (1897, p.31) propõe o seguinte problema:

“Galileu nasceu em 1564 e morreu com 78 anos; Pascal nasceu em 1623 e morreu com 39 anos; Newton nasceu em 1642 e morreu com 85 anos; Leibniz nasceu em 1646 e morreu com 70 anos. Em que ano morreu cada um destes grandes homens?”

Souza Lobo apresenta diversos problemas sobre acontecimentos históricos, como por exemplo: “A primeira cruzada deu-se no reinado de Felipe 1º, em 1096, e a sétima e última, no reinado de Luiz 9º, em 1270. Quantos anos duraram as cruzadas?” (LOBO, 1931, p.32)

No que diz respeito à Geografia e outras ciências, verificamos uma predileção dos autores por problemas referentes a dimensões astronômicas, particularmente sobre o sol, a terra e a lua. Eis alguns exemplos:

1) “A maior distância do sol à terra é de 35183000 léguas, e a menor é de 34017200 léguas. Qual a diferença?” (COQUEIRO, 1897, p. 32).

2) “A distância da lua à terra é de 83199000 metros; pergunta-se o tempo que empregaria o som para vir da lua à terra, sabendo-se que o som percorre 340 m em um segundo” (COQUEIRO, 1897, p. 81).

3) “O volume da Terra é 23 vezes maior que o de Mercúrio, e o volume de Júpiter é 1340 vezes maior que o da Terra. Quantas vezes o volume de Júpiter é maior que o de Mercúrio?” (MAEDER, 1940, p. 67).

Dados numéricos sobre diversos assuntos brasileiros também aparecem em problemas na obra de Maeder (1940), como no seguinte exemplo, às p.26-27: “A exportação de cacau do Brasil foi de 66.862.841 kgs. em 1930, em 1931 aumentou de 9.000.492 kgs. sobre o ano anterior e em 1932 aumentou de 21.648.442 kgs., sobre o ano anterior. Qual foi a exportação total dessa mercadoria nos 3 anos mencionados?”

O terceiro contexto muito presente nos problemas sobre as quatro operações nos livros didáticos que estudamos é o da própria Matemática.

As quatro operações resolvem problemas da própria Matemática

Os livros didáticos também contêm muitos problemas exclusivamente relativos a números cuja resolução requer a utilização das quatro operações. Esse tipo de problema aparece em todos os quatro manuais, mas Maeder (1940, p.88-90) confere-lhes ênfase especial ao inserir, em

uma lista de 40 problemas, 29 situações que se referem a números fora de qualquer contexto que não seja a própria Matemática. Para ilustrar o que dissemos, vamos transcrever dois desses problemas: 1) “A diferença de dois números é 40; se de cada um deles tirar-se 80, um ficará 3 vezes maior que o outro. Determinar esses dois números.”(COQUEIRO, 1897, p. 55. 2) “Quantas vezes teremos de escrever o algarismo 7 para representar todos os números compreendidos entre 1 e 100.000 exclusive?”(MAEDER, 1940, p. 89).

Procuramos realizar uma breve descrição, acompanhada de alguns exemplos, dos principais contextos a que se referem os problemas sobre as quatro operações nos livros escolares que focalizamos. Para concluir, fazemos agora algumas reflexões que consideramos importantes para uma visão histórica da educação matemática.

Considerações finais

Embora não tenhamos realizado um exame completo dos contextos dos problemas sobre as quatro operações nos livros didáticos de matemática brasileiros do final do século XIX e das primeiras décadas do século XX, o que comentamos nos permite tecer algumas considerações. Elas nos parecem pertinentes à comunidade da educação matemática atual, sobretudo tendo em vista que a educação matemática do século XXI ainda inclui, nas propostas curriculares do mundo inteiro, o trabalho com a resolução dos chamados “problemas com as quatro operações”.

Uma primeira observação diz respeito aos princípios da contextualização e da interdisciplinaridade, muito valorizados na atualidade. Hoje, coloca-se explicitamente a necessidade de o ensino da Matemática estar vinculado às várias práticas sociais e aberto para as relações entre a Matemática e os demais campos do conhecimento científico e tecnológico. Procura-se mostrar a matemática escolar como um conjunto de saberes inseridos na cultura e na história. Examinando livros didáticos do passado e os contextos de seus problemas com as quatro operações, pudemos constatar que, apesar de a abordagem predominante ser a dos problemas como aplicações das operações, isto é, a priorização das técnicas das operações em relação à resolução dos problemas, diferentemente do que se propõe na atualidade, os problemas dos livros mais antigos já incluíam em seus enredos não somente a própria Matemática, mas também diversas práticas sociais e relações com a História, a Geografia, a Física, a Astronomia.

Pudemos notar, também, a presença de um número muito grande de problemas com cálculos referentes a práticas de comércio, o que nos remete ao período histórico em que a aritmética, entendida como o estudo dos cálculos no sistema de numeração indo-arábico, teve seu maior desenvolvimento na Europa e em especial na Itália, os séculos XIII a XV.

Foi possível observar, ainda, a ênfase em problemas referentes a negócios com tecidos e café no Brasil do final do século XIX e início do século XX, o que nos parece refletir um momento particular da economia. Percebemos a influência cultural da França em nosso país pela presença de problemas com personagens franceses e até mesmo de problemas em que a moeda é o franco. Notamos que, no livro de aritmética publicado no Rio Grande do Sul (LOBO, 1931), é comum a presença de problemas baseados em contextos militares, o que parece espelhar uma cultura própria desse estado brasileiro, cuja história registra um número muito grande de guerras.

Muitos outros comentários e análises poderiam ser feitos olhando-se somente, como aqui tentamos fazer, para um tópico da educação matemática – os problemas com as quatro operações – em um pequeno número de livros escolares de uma época específica da educação em nosso país. Procuramos, então, com este pequeno estudo, dar uma modesta ideia das potencialidades e da relevância da história para a educação matemática no Brasil.

Referências Bibliográficas

- BATISTA, A. A. G. Um objeto variável e instável: textos, impressos e livros didáticos. In: ABREU, M. (org.). *Leitura, História e História da Leitura*. Campinas: Mercado de Letras; Associação de Leitura do Brasil/São Paulo: Fapesp, 1999.
- COQUEIRO, J. A. *Tratado de Arithmetica*. Para uso dos collegios, lyceos e estabelecimentos de instrução secundaria. Rio de Janeiro: Casa Mont'Alverne, 1897.
- CHOPPIN, A. História dos livros e das edições didáticas: sobre o estado da arte. *Educação e Pesquisa*, v.30, n. 3, p. 549-666, set./dez. 2004.
- HOGBEN, L. *Maravilhas da matemática: influência e função da matemática nos conhecimentos humanos*. Tradução de Paulo Moreira da Silva. Rio de Janeiro: Globo, 1946.
- LOBO, J. T. S. *Segunda Arithmetica*. 29ª edição. Porto Alegre: Livraria do Globo, 1931.
- MAEDER, A. M. *Lições de Matemática. 1º ano (1ª série)*. 9ª ed. São Paulo: Melhoramentos, 1940.
- MIGUEL, A.; MIORIM, M. A. História da Matemática: uma prática social de investigação em construção. *Educação em Revista*, n. 36, p. 177-203, dez. 2002.
- STÁVALE, J. *Primeiro Ano de Matemática*. 15ª ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1940.
- VALENTE, W. (org.). *A Matemática do Ginásio. Livros Didáticos e as Reformas Campos e Capanema*. CD-ROM. São Paulo, 2005.