



**SISTEMAS DE EQUAÇÕES LINEARES:
ASPECTOS HISTÓRICOS E PROPOSTA DE ANÁLISE DE LIVROS DIDÁTICOS**

Elenice de Souza Lodron Zuin¹

Célio Moacir dos Santos²

História da Matemática, História da Educação Matemática e Cultura

Resumo: A proposta deste minicurso se fundamenta no material desenvolvido pelos autores intitulado “Uma história dos sistemas de equações lineares em livros didáticos (1930-1970): apontamentos para formação inicial e continuada de professores de Matemática e áreas afins”. Inicia-se com uma abordagem histórica dos sistemas lineares, resgatando as contribuições dos babilônios dentre outros povos; na sequência, os aspectos mais relevantes das correntes pedagógicas e reformas curriculares que incidiram em reformulações dos livros didáticos no período proposto. Baseando na metodologia da análise de conteúdo, serão apresentadas, para os participantes, determinadas categorias que possibilitaram analisar os livros didáticos, com os dados e resultados que evidenciam alterações e continuidades na apresentação dos sistemas lineares pelos autores dos livros analisados. Em uma última etapa, será conduzida uma comparação dos livros didáticos analisados entre as décadas de 1930-1970 com o tópico sistemas lineares em livros didáticos de Matemática atuais. A relevância dessa abordagem situa-se em uma preocupação com a formação inicial e continuada de professores, ainda carente de informações sobre a História da Educação Matemática no Brasil.

Palavras-Chave: Sistemas Lineares. Livros didáticos. Análise de conteúdo.

INTRODUÇÃO

Este minicurso foi elaborado com o objetivo de trazer contribuições para a formação inicial e continuada dos professores de Matemática e áreas afins, dentro de uma perspectiva da História da Educação Matemática. Focalizamos os sistemas de equações lineares, procurando evidenciar as mudanças e/ou continuidades ocorridas em relação ao ensino-aprendizagem deste tópico, entre o período que vigorou o Método Intuitivo até a vigência do Movimento da Matemática Moderna no Brasil. Para cumprir esse intento, selecionamos seis livros didáticos editados no período analisado.

Legitimamos a importância dos licenciandos e professores em serviço se apropriarem da história de um conteúdo escolar, das reformas ocorridas no ensino, ampliando sua visão ao conhecerem as propostas de outros autores, em décadas passadas, se posicionando frente aos saberes escolares com uma postura mais crítica. Ainda, para os docentes, em seu trabalho em sala de aula, apresentamos diferentes possibilidades para a abordagem dos sistemas de equações lineares com

¹ Doutora em Educação Matemática pela PUC SP/Universidade de Lisboa. PUC Minas. elenicezuin@gmail.com

² Mestre em Ensino de Matemática pela PUC Minas. SEDU/ Espírito Santo. moacircelio@yahoo.com.br

duas incógnitas a partir das metodologias propostas por alguns autores de livros didáticos, tendo como marco inicial uma publicação de Antonio Trajano, do ano de 1932.

Partimos de uma vertente histórica do conteúdo de sistemas de equações, resgatando as contribuições dos babilônios, dentre outros povos. Faremos menção a reformas educacionais entre 1930 e 1970, período no qual se situam os livros didáticos pesquisados.

Destacaremos nas análises, como era introduzido o conteúdo, características de alguns exercícios/problemas e exemplos encontrados nas obras, com o objetivo de evidenciar como era realizada a abordagem dessas atividades sob a perspectiva de cada um dos autores.

É notório que, em geral, um determinado conteúdo escolar é abordado, pelos professores e/ou autores de textos didáticos, sem levar em conta a sua história, a sua gênese e, como reflexo desse fato, percebe-se, muitas vezes, uma lacuna e um não entendimento de determinadas particularidades de um assunto.

Vamos ao encontro de Chervel (1990) quando este destaca a relevância de situarmos historicamente um conteúdo escolar, descrevendo a sua evolução, quais as mudanças ocorridas em um determinado período e sempre estabelecendo ligações com o seu ensino e suas finalidades.

Cabe-lhe dar uma descrição detalhada do ensino em cada uma de suas etapas, descrever a evolução da didática, pesquisar as razões da mudança, revelar a coerência interna dos diferentes procedimentos aos quais se apela, e estabelecer a ligação entre o ensino dispensado e as finalidades que presidem a seu exercício. (CHERVEL, 1990, p.192).

A síntese elaborada para retratar os aspectos históricos dos sistemas lineares foi fundamentada nos estudos de Collette (1986), a partir do livro *Historia de las matemáticas*; de Coulange (2000), em sua obra *Étude des pratiques du professeur du double point de vue écologique et économique*; de Boyer (2003), *História da Matemática*; em Eves (2004), *Introdução à História da Matemática* e no artigo de Rosa & Orey (2013), *Etnomatemática e modelagem: a análise de um problema retórico babilônio*.

ETAPAS DO MINICURSO

Serão desenvolvidos no minicurso os seguintes temas/atividades:

- Os sistemas de equações: aspectos históricos;
- Aspectos da legislação e propostas educacionais da década de 30 à década de 70 do Novecentos no Brasil;
- Categorias de análise dos livros didáticos;
- Sistemas de equações lineares: do que tratam livros didáticos publicados no período de 1930-1970;
- Observações dos participantes sobre os livros analisados no período de 1930-1970;
- Sistemas de equações lineares em três livros didáticos de Matemática publicados no século XXI – análise dos participantes.

Relativamente ao período 1930-1970, serão apresentadas as propostas para a condução dos sistemas de equações lineares nas obras:

- Álgebra Elementar, de Antonio Trajano (1932);
- Curso de Matemática, de Algacyr Munhoz Maeder (1948);
- Matemática Curso Ginásial – 2ª Série, de Osvaldo Sangiorgi (1959);
- Matemática Segunda Série Ginásial, de Ary Quintella (1961);
- Matemática Curso Moderno, de Osvaldo Sangiorgi (1966);
- Matemática Moderna, de Agrícola Bethlem (1969).

Para uma análise de livros didáticos contemporâneos, elegemos os livros:

- Praticando Matemática, de Álvaro Andrini e Maria José Vasconcellos (2011);
- Vontade de saber Matemática, de Joamir Souza e Patrícia Moreno Pataro (2012);
- Projeto Teláris Matemática, de Luiz Roberto Dante (2012).

As alterações dos livros didáticos acompanham, em geral, as correntes pedagógicas e as reformas legislativas. Neste sentido, abordaremos aspectos do Ensino Intuitivo, da Escola Nova, da Reforma Francisco Campos, Reforma Gustavo

Capanema e do Movimento da Matemática Moderna no Brasil, que incidiram em determinadas mudanças na apresentação dos sistemas lineares nos livros didáticos.

O método intuitivo, também denominado *Lições de Coisas*, tinha como premissa a valorização da intuição – o conhecimento decorria dos sentidos e da observação. O método surgiu no final do século XVIII, na Alemanha, sob influência da Pedagogia de Heinrich Pestalozzi, com o propósito de reverter o quadro educacional da época, em que ocorria a valorização da repetição e memorização dos conteúdos sem a efetiva aprendizagem pelos alunos. O método chegou ao Brasil através de professores adeptos às novidades educacionais estrangeiras e dos missionários americanos, tendo grande contribuição de Rui Barbosa.

A Reforma Francisco Campos³ – Decreto nº 19.890, de 18 de abril de 1931 – pretendeu organizar todo o ensino secundário em nível nacional. Para o ensino das Matemáticas, estabelecia-se a integração da Aritmética, Álgebra e Geometria, que eram cadeiras distintas, congregando-as em uma única disciplina, denominada Matemática.

De acordo com Soares, Dassie e Rocha (2004),

a Reforma Francisco Campos foi uma das mais importantes tentativas de se organizar o sistema educacional brasileiro. Ocorrida logo após a Revolução de 1930, foi fortemente influenciada pelas lutas e discussões travadas durante toda a década de 20. (SOARES, DASSIE, ROCHA, 2004, p.8).

Concernente à Reforma Campos, foram publicados, no Diário Oficial da União, os *Programas do Curso Fundamental do Ensino Secundário* e as *Instruções Metodológicas*, sancionados em 30 de junho de 1931. Prescrevia-se que o ensino de Matemática teria o fim de “desenvolver a cultura espiritual do aluno pelo conhecimento dos processos matemáticos, habituando-o, ao mesmo tempo à conclusão e ao rigor do raciocínio pela exposição clara do pensamento em linguagem precisa”. (BRASIL, 1931).

³ O mineiro Francisco Luís da Silva Campos (1891-1968) professor, advogado, jurista, político, esteve à frente da redação da Constituição Brasileira de 1937, ocupou o cargo de Ministro da Educação em 1930 e 1931, durante o governo de Getúlio Vargas.

Na década seguinte, sucedeu a Reforma Gustavo Capanema⁴. De acordo com Schwartzman, Bomeny e Costa (2000), desde o início de 1940, Capanema se dedicou, especialmente, ao ensino secundário, com publicações de vários decretos-lei. Essa reforma aconteceu durante o período caracterizado como Estado Novo, entre os anos de 1937 a 1945, surgindo um conjunto de decretos, deliberando portarias para a estruturação do ensino comercial, industrial e secundário.

No final dos anos 50 e início dos anos 60 do Novecentos, processa-se a difusão do Movimento da Matemática Moderna – MMM – no Brasil. Esses anseios por reformas educacionais, ocorreram com vistas à modernização e à introdução no país da necessidade de uma escola com uma visão de avivamento do processo modernista (BÚRIGO, 1990). Buscavam-se essas características, com enfoques em conteúdos novos, substituindo abordagens clássicas, conferindo uma maior importância a aspectos lógicos e estruturais da Matemática.

O ensino proposto fundamentava-se em grandes estruturas que organizam o conhecimento matemático contemporâneo e enfatizava a teoria dos conjuntos, as estruturas algébricas, a topologia etc. Esse movimento provocou, em vários países, inclusive no Brasil, discussões e amplas reformas no currículo de Matemática.

(...)

O ensino passou a ter preocupações excessivas com formalizações, distanciando-se das questões práticas. A linguagem da teoria dos conjuntos, por exemplo, enfatizava o ensino de símbolos e de uma terminologia complexa comprometendo o aprendizado do cálculo aritmético, da Geometria e das medidas. (BRASIL, 1998, p.19-20).

No Brasil, a divulgação do MMM se dá, principalmente, via livros didáticos (BRASIL, 1998). Verifica-se a importante atuação dos grupos participantes desse Movimento na elaboração dos livros escolares de Matemática, com os novos conteúdos a serem trabalhados nos sistemas educacionais.

ANÁLISE DOS LIVROS DIDÁTICOS

Utilizamos, como referencial metodológico e como meio de sistematização, a Análise de Conteúdo, pautando-nos em Laurence Bardin. Para esta autora, a Análise de Conteúdo significa:

⁴ Nascido em Pitangui, Minas Gerais, Gustavo Capanema Filho (1900-1985) foi ministro da Educação e Saúde Pública, entre 1934 e 1945, no governo de Getúlio Vargas, sendo o ministro que mais tempo ocupou este cargo.

Um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando a obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens. (BARDIN, 2011, p. 47).

A Análise de Conteúdo é um conjunto de instrumentos metodológicos que está sempre em constante progresso. São muitas técnicas utilizadas; enquanto esforço de interpretação, a análise varia entre o rigor da subjetividade, ou seja, algo que varia de acordo com o julgamento de um indivíduo, com a objetividade de um resultado, uma avaliação imparcial, independente de preferências pessoais. Em nosso estudo sobre os sistemas de equações de primeiro grau, realizamos uma categorização prévia, denominadas “caixas” (BARDIN, 2011), pois consideramos algumas categorias prévias como ponto inicial para a pesquisa e, concomitante à análise dos livros didáticos, elaboramos as especificidades integrantes de cada categoria e as mudanças para a adaptação da própria categorização.

Dentre os elementos examinados em cada livro, para este minicurso, ressaltaremos:

- introdução do conteúdo de Sistemas de Equações Lineares do Primeiro Grau (como o autor inicia o tópico: com definições, exemplos com exercícios ou com problemas que envolvem uma situação real, se existe alguma abordagem histórica);
- métodos de resolução utilizados nos exemplos e em problemas e exercícios propostos (algébrico/geométrico);
- exercícios/problemas (problemas ligados ao cotidiano, estimulando o aluno a discutir/refletir sobre o assunto, ou com uma finalidade essencialmente matemática com o intuito de buscar os conhecimentos prévios do aluno. Exercícios com o intuito de repetição e memorização dos procedimentos de resolução);
- abordagem histórica.

Após a parte expositiva do minicurso, os participantes serão divididos em grupos para os quais forneceremos as cópias dos livros analisados para que os integrantes possam fazer suas avaliações do material. Em seguida, será entregue uma ficha de análise para os participantes com as categorias estabelecidas e cada

grupo ficará responsável pela análise de um livro atual, procurando apontar semelhanças e diferenças com os livros das décadas de 1930-1970. Posteriormente, procederemos à socialização e discussão das análises de cada grupo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esperamos que o minicurso possa colaborar para trazer outros pontos de vista, tanto para aqueles que estão em formação inicial, como para os educadores que já atuam profissionalmente, enriquecendo o processo de ensino e aprendizagem, gerando reflexões sobre as continuidades e alterações pelas quais passam um determinado conteúdo escolar e a importância de se conhecer a História da Educação Matemática.

REFERÊNCIAS

ANDRINI, Álvaro; VASCONCELLOS, Maria José. **Praticando matemática**. 7º ano. 2. ed. São Paulo: Editora do Brasil, 2011.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2011.

BETHLEM, Agrícola. **Matemática Moderna**. 2ª série. Rio de Janeiro: Editora Record, 1969.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais – Matemática** – 3º e 4º ciclos do Ensino Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRASIL. Portaria Ministerial n. de 1045, de 14 de dezembro de 1951. Expede os planos dos programas mínimos de ensino secundário e respectivas instruções metodológicas. **Diário Oficial da União**, Rio de Janeiro, n. 45, p. 2-20, 22 fev. 1952.

BRASIL. Portaria Ministerial s/n de 30 de junho de 1931. Dispõe sobre os programas do curso fundamental do ensino secundário e instruções metodológicas. **Diário Oficial da União**. Rio de Janeiro, ano LXX, n. 178, p.12412, 30 jul. 1931.

BOYER, Carl Benjamin. **História da matemática**. Trad. Elza Furtado Gomide. 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2003.

BÚRIGO, Elizabete Zardo. Matemática Moderna: progresso e democracia na visão de educadores brasileiros nos anos 60. **Teoria & Educação**, Porto Alegre, v. 2, p. 255-265, 1990.

CHERVEL, André. História das disciplinas escolares: reflexões sobre um campo de pesquisa. **Teoria & Educação**, n. 2, p. 177-229, 1990.

COLLETTE, Jean-Paul. **Historia de las matemáticas**. Trad. Pilar González Gayoso. México: Siglo Veintiuno Editores, 1986.

COULANGE, Lalina. **Étude des pratiques du professeur du double point de vue écologique et économique**. Cas de l'enseignement des systèmes d'équations et de la mise en équations en classe de troisième. Grenoble: Education/Université de Grenoble, 2000.

DANTE, Luiz Roberto. **Projeto Teláris: Matemática**. 7º ano. São Paulo: Ática, 2012.

EVES, Howard. **Introdução à história da matemática**. Trad. Hygino H. Domingues. Campinas: Unicamp, 2004.

MAEDER, Algacy Munhoz. Curso de Matemática: 4ª série ginásial. 2. ed. São Paulo: Edições Melhoramentos, 1948.

QUINTELLA, Ary. **Matemática segunda série ginásial**. 59. ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1961.

ROSA, Milton; OREY, Daniel Clark. Etnomatemática e modelagem: a análise de um problema retórico babilônio. **Revista Latinoamericana de Etnomatemática**, v. 6, n. 3, p. 80-103, 2013.

SCHWARTZMAN, Simon; BOMENY, Helena; COSTA, Vanda Ribeiro. **Tempos de Capanema**. São Paulo: Paz e Terra, 2000.

SANGIORGI, Osvaldo. **Matemática Curso Ginásial**. 2ª Série. 56. ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1959.

SANGIORGI, Osvaldo. **Matemática curso moderno**. 3. ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1966.

SANTOS, Moacir Célio dos; ZUIN, Elenice de Souza Lodron. **Uma história dos sistemas de equações lineares em livros didáticos (1930-1970)**: apontamentos para formação inicial e continuada de professores de Matemática e áreas afins. Belo Horizonte: PUC Minas, 2017.

SOARES, Flávia dos Santos; DASSIE, Bruno Alves; ROCHA, José Lourenço da. Ensino de matemática no século XX - da Reforma Francisco Campos à Matemática Moderna. **Horizontes**, Bragança Paulista, v. 22, n. 1, p. 7-15, jan./jun. 2004.

SOUZA, Joamir Roberto de; PANTARO, Patrícia Rosano Moreno. **Vontade de saber matemática**. 7º ano. 2. ed. São Paulo: FTD, 2012.

TRAJANO, Antônio Bandeira. **Algebra Elementar**. 15. ed. Rio de Janeiro: Livraria Francisco Alves, 1932.

VALENTE, Wagner Rodrigues. Osvaldo Sangiorgi e o movimento da matemática moderna no Brasil. **Revista Diálogo Educacional**, Curitiba, v. 8, n. 25, p. 583-613, set./dez. 2008.