

O RECORTE HISTÓRICO DE UM CONTEÚDO ESCOLAR: SISTEMAS DE EQUAÇÕES E AS PROPOSTAS DE PROBLEMAS EM DOIS LIVROS DIDÁTICOS (1930-1950)

HISTORY OF A SCHOOL CONTENT: SYSTEMS OF EQUATIONS AND PROBLEM PROPOSALS IN TWO TEXTBOOKS (1930-1950)

Célio Moacir dos Santos¹

Secretaria de Educação do Estado do Espírito Santo

Thiago Campos Magalhães²

Instituto Federal do Espírito Santo

José Carlos Thompson da Silva³

Instituto Federal do Espírito Santo

RESUMO

O artigo aqui tratado diz respeito à análise de livros didáticos com o fim de seguir o trajeto histórico percorrido por um conteúdo escolar de Matemática. Apresentamos uma análise do conteúdo de sistemas de equações lineares presentes em dois livros didáticos – Álgebra Elementar, de Antônio Trajano (1932) e Curso de Matemática, de Algacyr Maeder (1948) – e tem por objetivo verificar possíveis mudanças/continuidades provenientes das reformas Francisco Campos (1931) e Capanema (1942) na organização de tal conteúdo. Para tanto, recorre aos estudos referentes à história de um conteúdo escolar de André Chervel e a inclusão de determinadas categorias analisadas segundo Laurece Bardin. Os resultados apontam que houve mudanças não só na forma de abordagens de apresentação, mas também no quantitativo de problemas e nos métodos de resolução.

Palavras-chave: Matemática. Sistemas de equações lineares. Livro didático. História das disciplinas escolares. Reforma educacional.

ABSTRACT

The article dealt with here concerns the analysis of textbooks in order to follow the historical path traveled by a school content in Mathematics. We present an analysis of the content of linear equation systems present in two textbooks – Elementary Algebra, by Antônio Trajano (1932) and Mathematics Course, by Algacyr Maeder (1948) – and aims to verify possible changes/continuities arising from the Francisco reforms Campos (1931) and Capanema (1942) in the organization of such content. For that, it resorts to studies referring to the history of a school content by André Chervel and the inclusion of certain categories analyzed according to Laurece Bardin. The results show that there were changes not only in the form of presentation approaches, but also in the quantity of problems and in the methods of resolution.

Keywords: Mathematics. Systems of Linear Equations. Textbook. History of School Subjects. Educational Reform.

¹ Mestre em Ensino de Ciências e Matemática, PUC Minas. Professor, SEDU - ES, Vitória, Espírito Santo, Brasil. Rua General Aristides Guaraná, 295, Centro, Aracruz, Espírito Santo, Brasil, CEP: 29190-050. E-mail: celio.msantos@educador.edu.es.gov.br

² Mestre em Ensino de Ciências e Matemática, PUC Minas. Professor, IFES, Aracruz, Espírito Santo, Brasil. Rua José Carlos Albuquerque Barbosa, 233, Residencial Solar Bitti, Aracruz, Espírito Santo, Brasil, CEP: 29193-607. E-mail: thiago.magalhaes@ifes.edu.br

³ Doutor em Educação, UFES. Professor, IFES, Vitória, Espírito Santo, Brasil. Rua do Suá, 85, Mata da Serra, Serra, Espírito Santo, Brasil. CEP: 29168-130. E-mail: jose.thompson@ifes.edu.br

INTRODUÇÃO

A análise de livros didáticos compreendidos entre 1930 e 1950 representa uma possibilidade de estudar um percurso histórico importante para o desenvolvimento da matemática escolar no Brasil. De que forma teriam os livros didáticos interpretado as deliberações das reformas provenientes desse período? O conteúdo de sistemas de equações lineares passou por algum tipo de modificação de uma reforma para outra? Essas são perguntas que podem ser feitas ao se tratar de livros didáticos de matemática, que ocupam um lugar de destaque, transformados em fontes de pesquisa histórica.

Em um texto já bem conhecido e transformado em referência para todo historiador das disciplinas escolares “História das disciplinas escolares: reflexões sobre um campo de pesquisa¹”, de André Chervel, salientou a relevância da utilização dos livros didáticos como fontes de pesquisa histórica. Para Bittencourt (2012), o livro didático pode apontar modos utilizados na divulgação de saberes e técnicas, com base nas propostas curriculares vigentes da época.

Neste sentido, esta pesquisa apresenta uma análise de problemas de Matemática envolvendo o conteúdo de sistemas de equações lineares com duas equações e duas incógnitas em dois livros didáticos de Matemática, compreendidos no período de 1930 a 1950. Esse recorte temporal é justificado pelas mudanças ocorridas na disciplina de Matemática provenientes das reformas Francisco Campos (1931) e Capanema (1942).

O CONTEXTO POLÍTICO-EDUCACIONAL DO PERÍODO DE 1930 A 1950: ALGUNS DESTAQUES

Em 1931, a reforma Campos, decretada pela Lei nº 19.890, de 18/04/1931, pretendia organizar todo o ensino secundário, de modo que unisse principalmente as Matemáticas (Aritmética, Álgebra e Geometria), pois elas ainda permaneciam separadas, com livros didáticos específicos. Os conteúdos foram unidos, assumindo o nome de apenas “Matemática” e passando a ser ensinada em todos os níveis de escolaridade. O Decreto nº 19.890, de 18 de abril de 1931, ainda destaca que:

Art. 10 - Os programas do ensino secundário, bem como as instruções sobre os métodos de ensino, serão expedidos pelo Ministério da Educação e Saúde Pública e revistos, de três em três anos por uma comissão designada pelo Ministro e à qual serão submetidas as propostas elaboradas pela Congregação do Colégio Pedro II. [...]

Art.12 § 2º Os programas de ensino destes cursos, organizados e expedidos nos termos do art. 10, serão idênticos aos do Colégio Pedro II (Brasil, 1931).

Cabe destacarmos o professor de Matemática do Colégio Pedro II, Euclides

Roxo⁴, figura substancial para a estruturação da Reforma Campos, que deu início a alterações nos programas de ensino na instituição, aprovadas por sua congregação em 1928.

Roxo pode ser considerado o protagonista do primeiro movimento modernizador do ensino de matemática no Brasil. Ciente da reforma no ensino de matemática na Alemanha, liderada por Felix Klein (1849-1925), ele levou, para a Congregação do Colégio, a proposta alemã. Esta se orientava por realizar o ensino da Aritmética, Álgebra e Geometria – disciplinas distintas e trabalhadas separadamente – em uma única disciplina, a Matemática. Através do Decreto n. 18564, de 15 de janeiro de 1929, a reforma foi implementada no Colégio Pedro II (Zuin, 2016, p. 96).

Francisco Luís da Silva Campos, então ministro da Educação e Saúde, convida Euclides Roxo para atuar na Reforma Campos. Valente (2005) comenta que o fato de Roxo ser diretor do Colégio Pedro II lhe garantiria grande peso em qualquer reforma.

Com relação à Reforma Gustavo Capanema – homenagem a Gustavo Capanema Filho –, temos o Decreto-Lei nº 4.244, de 09 de abril de 1942, denominado Lei Orgânica do Ensino Secundário e Legislação, reorganizando-se novamente o ensino brasileiro, com a manutenção da divisão em dois ciclos, como o da Reforma Campos, mas com outra nomenclatura. O primeiro ciclo recebeu a denominação de curso Ginásial ou Ginásio e o segundo, de Curso Colegial. Também nesse período, entre os anos de 1942 e 1946, surgiram novas reformas, com a deliberação de portarias para a normatização do ensino agrícola, comercial, industrial, normal, primário e secundário. Santos (2017) reitera que ao longo desse período foram fixados decretos com o propósito de nortear as ações educativas nesses dois ciclos.

O quadro 1 configura os dois programas de ensino, possibilitando uma melhor compreensão das alterações realizadas na estruturação do conteúdo de sistema de equações nos campos da álgebra e da geometria. Nesse quadro temos duas nomenclaturas para o sistema escolar, a primeira, presente no programa de ensino de 1931, o Curso Fundamental (com cinco séries) e a segunda, no programa de ensino de 1942, o Curso Ginásial (com quatro séries)⁵.

⁴ “Euclides de Medeiros Guimarães Roxo nasce circunstancialmente em Aracaju, Sergipe, em 10 de dezembro de 1890, pois seu pai, engenheiro, viaja muito e realizava obras por todo o país. Em 1904, Euclides Roxo ingressa no Colégio Pedro II. A partir de 1915, Roxo torna-se professor substituto de Aritmética do mesmo Colégio. Roxo forma-se pela Escola Politécnica do Rio de Janeiro em 1916 e, três anos mais tarde, assume a cátedra de Matemática do Pedro II, substituindo Eugênio de Barros Raja Gabaglia, morto no mesmo ano”. (VALENTE, 2005, p. 89-90).

⁵ O conteúdo de sistemas de equações no Curso Fundamental está presente na 2ª série como mostra o Programa de Ensino de 1931. Esse mesmo conteúdo passa a ser tratado na 4ª série no Curso Ginásial como mostra o Programa de Ensino de 1942.

Quadro 1 – Programas de Ensino (1931 e 1942)

Programa de Ensino para o ano de 1931 – 2ª série	Programa de Ensino para o ano de 1942 – 4ª série
<p>3 horas</p> <p>I - Iniciação geométrica Noção de ângulo e de rotação; ângulos adjacentes, complementares, suplementares, opostos pelo vértice. Medida dos ângulos. Uso do transferidor. Paralelas e perpendiculares; problemas gráficos sobre seu traçado. Triângulos: alturas, medianas e bissetrizes; soma dos ângulos internos e externos. Estudo sucinto dos quadriláteros. Noções sobre figuras semelhantes; escala. Medida indireta das distâncias. Razões entre lados de um triângulo retângulo. Seno, cosseno e tangente de ângulo agudo. Uso de tabelas de senos, cossenos e tangentes naturais.</p> <p>II - Aritmética e Álgebra Noção de função de uma variável independente. Representação gráfica. Estudo das funções $y = a/x$; exemplos. Proporções e suas principais propriedades. Resolução de problemas sobre grandezas proporcionais. Porcentagens, juros, descontos (comercial), divisão proporcional, câmbio. Equações do 1º grau com duas incógnitas. Problemas. Interpretações das soluções negativas. <i>Sistema de equações do 1º grau com duas incógnitas. Problemas.</i> Representação gráfica da função linear de uma variável. <i>Resolução gráfica de um sistema de duas equações com duas incógnitas.</i> Divisão algébrica. Expoente zero. Expoente negativo. Decomposição em fatores. Frações algébricas. Simplificações.</p>	<p>Álgebra Unidade I – Equações e desigualdades do 1º grau: 1. Coordenadas cartesianas no plano; representações gráficas. 2. <i>Resolução e discussão de um sistema de duas equações com duas incógnitas.</i> 3. <i>Resolução gráfica de um sistema de duas equações com duas incógnitas; interpretação gráfica da discussão.</i> 4. Resolução de desigualdades do 1º grau com uma ou duas incógnitas. 5. Problemas do primeiro grau: fases da resolução de um problema; generalização; discussão das soluções.</p> <p>Unidade II – Números irracionais: 1. Grandezas incomensuráveis, noção de número irracional; operações. 2. Raiz n-ésima de um número; radicais; valor aritmético de um radical. 3. Cálculo aritmético dos radicais. 4. Frações irracionais; casos simples de racionalização de denominadores.</p> <p>Unidade III – Equações do 2º grau: 1. Existência das raízes no campo real; resolução. 2. Relações entre os coeficientes e as raízes; sinal das raízes. 3. Composição da equação dadas às raízes; aplicação de sistemas simples do 2º grau. 4. Problemas do 2º grau.</p> <p>Geometria dedutiva Unidade IV – Linhas proporcionais; semelhança: 1. Pontos que dividem um segmento numa razão dada; definição de divisão harmônica. 2. Segmentos determinados sobre transversais por um feixe de paralelas. 3. Linhas proporcionais no triângulo; propriedades das bissetrizes de um triângulo; lugar geométrico dos pontos cuja razão das distâncias a dois pontos fixos é constante. 4. Semelhança de triângulos; semelhança de polígonos. 5. Construções geométricas.</p> <p>Unidade V – Relações métricas nos triângulos: 1. Relações métricas no triângulo retângulo. 2. Altura de um triângulo equilátero e diagonal do quadrado.</p> <p>Unidade VI – Relações métricas no círculo:</p>

	<p>1. Linhas proporcionais no círculo. 2. Construções geométricas.</p> <p>Unidade VII – Polígonos regulares: 1. Propriedades dos polígonos regulares; expressão do ângulo interno. 2. Construção e cálculo do lado do quadrado do hexágono regular, do triângulo equilátero e do decágono regular convexo. 3. Cálculo dos apótemas dos mesmos polígonos. 4. Lado do polígono de $2n$ lados em função do de n lados. Semelhança de polígonos regulares. 6. Construções geométricas.</p> <p>Unidade VIII – Medição da circunferência: 1. Comprimento de um arco de círculo. 2. Razão da circunferência para o diâmetro. 3. Expressões do comprimento da circunferência e de um arco; o radiano.</p> <p>Unidade IX – Áreas planas: 1. Medição das áreas das principais figuras planas. 2. Relações métricas entre as áreas; áreas de polígonos semelhantes. Teorema de Pitágoras.</p>
--	--

Fonte: Vechia e Lorenz (1998, p. 336 e 356, grifos do autor).

Ao confrontarmos o programa de Matemática de 1931 com o de 1942, percebemos uma densidade maior de conteúdos no segundo programa. Ainda no segundo programa, em se tratando do conteúdo de sistemas de equações, nota-se uma inserção do termo discussão da solução, bem como sua interpretação gráfica.

Como mencionado no Decreto nº 19.890, de 18 de abril de 1931, os programas de ensino eram baseados em conformidade com os programas do Colégio Pedro II, de 1931. De acordo com Souza (2012), essa instituição preconizava que o ensino deveria ser tratado de forma gradativa, ou seja, deveria haver uma escala de complexidade. Com relação ao ensino da Álgebra, constatou-se que os dois programas já previam o ensino dos conteúdos em etapas gradativas de complexidade.

METODOLOGIA

A fim de entendermos os assuntos que envolvem sistema de equações lineares com duas equações e duas incógnitas e que permeiam os problemas nos livros didáticos, elencamos certas categorias para analisar dois livros: a Álgebra Elementar, de Antônio Trajano, em sua 15ª edição, publicada em 1932, e o Curso de Matemática, de Algacyr Munhoz Maeder, 4ª edição, com publicação em 1948.

O primeiro foi escolhido por ser considerado, segundo Zuin (2011) e Santos (2017), um autor extremamente importante, com vários livros reimpressos durante décadas, até mesmo após seu falecimento, que ocorreu em 1921. De acordo com Pfromm Neto, Dib e Rosamilha (1974), esse autor teve um de seus livros publicado por aproximadamente 75 anos, um feito realmente considerável, confirmando a relevância desse autor na pesquisa.

O segundo foi um autor que publicou 28 livros de Matemática para o ensino escolar brasileiro. De acordo com Longen (2007), Algacyr Munhoz Maeder iniciou suas publicações em 1928, ainda na época dos compêndios, com edições que permaneceram até por volta de 1962.

Para a análise, utilizamos como referencial metodológico e como meio de sistematização e elaboração de categorias a Análise de Conteúdo, de Laurence Bardin. Para Bardin (2011), a Análise de Conteúdo significa:

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).

De acordo com Bardin (2011), a classificação de elementos em categorias trabalha o processo de investigação, em que se tenta encontrar elementos comuns ou não.

Nas análises posteriores, para uma melhor adequação ao propósito da pesquisa, trataremos como problemas matemáticos todas as atividades presentes nos livros didáticos analisados relacionados ao conteúdo de sistemas de equações.

Para alguns autores, existe uma distinção entre exercícios e problemas. Romanatto (2012) aponta que exercícios são atividades que demandam aplicação de fórmulas; já para Onuchic (1999), problemas são algo que não sabemos como fazer até então, mas que estamos interessados em resolver.

Neste trabalho não nos ateremos a essa discussão por não ser o objetivo do estudo. Tratamos todas as atividades envolvendo sistema de equações como problemas matemáticos, ou, simplesmente, problemas em nosso processo de análise.

Buscando a compreensão do contexto histórico com base em Chervel (1990), entendemos ser necessário e oportuno fazer tal investigação por causa da questão central da pesquisa: quais as possíveis mudanças ocorridas no conteúdo de sistemas de equações lineares, mais precisamente nos problemas matemáticos, em dois livros didáticos, na

conjuntura político-educacional ocorrida no período de 1930 a 1950? Os objetivos dessas análises foram os seguintes: 1) identificar o quantitativo de problemas matemáticos do conteúdo de sistema de equações; 2) verificar os problemas de sistemas de equações com relação ao método de solução; 3) identificar o tipo de solução presente nos problemas; 4) constatar a abordagem realizada pelos autores nos problemas como sendo algébrica e/ou geométrica.

Seguindo princípios teóricos de Chervel (1990), e com base em Bardin (2011), traçamos as seguintes categorias de análise dos problemas matemáticos sobre o sistema de equações nos livros analisados:

- 1) **Critérios de identificação dos problemas**
 - a) Análise por capítulo
- 2) **Critério de análise da estrutura dos problemas**
 - a) Equações independentes
 - b) Equações simultâneas
- 3) **Critérios de identificação do método de resolução**
 - a) Eliminação por adição
 - b) Eliminação por comparação
 - c) Eliminação por substituição

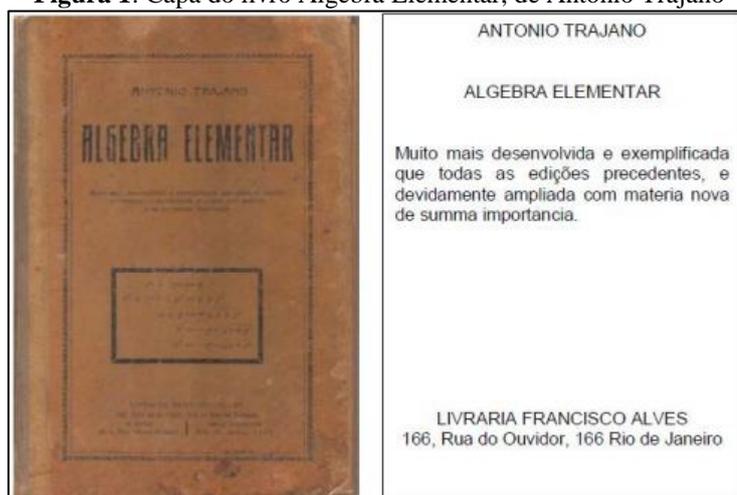
Com ênfase nessas categorias, demos prosseguimento à análise dos livros didáticos. Sob essa perspectiva, centralizamos a nossa pesquisa na história de um conteúdo escolar, mais especificamente nos problemas envolvendo o conteúdo de sistemas de equações.

ANÁLISE DOS LIVROS

Ao iniciarmos a nossa pesquisa com o livro *Álgebra Elementar*, de Trajano (1932), em sua 15ª edição, nos deparamos com a década de 1930. Segundo Romanelli (2013), até esse momento, a educação brasileira se organizava de forma distanciada de um sistema central, não havendo uma política pública nacional, cada Estado se organizava de forma particular. Já para Santos (2017), o Livro *Álgebra Elementar*, de Trajano (1932), não atende a todas as determinações da Reforma Francisco Campos e, também, não atende amplamente ao Programa de Ensino do Colégio Pedro II. Mas a forma de se trabalhar com o grau de complexidade, pretendido pelo Programa, encontra-se presente no livro.

Ainda cabe a observação de que como Trajano faleceu em 1921, antes da Reforma Francisco Campos, possivelmente as alterações realizadas na 15ª edição do livro foram feitas pelos editores, os quais não adequaram à obra aos princípios da Reforma, pois, como se pode observar na capa do livro do autor Antônio Trajano (figura 1), prevalece o título “Álgebra Elementar”, ou seja, ainda não estava em conformidade com a legislação de 1931 que preconizava a unificação dos ramos (Aritmética, Álgebra e Geometria).

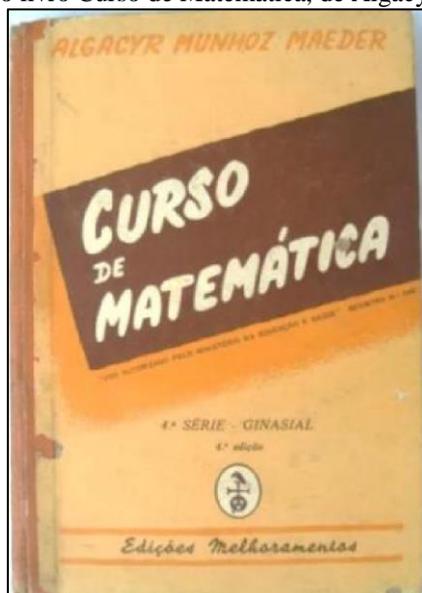
Figura 1: Capa do livro Álgebra Elementar, de Antônio Trajano



Fonte: <<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/104463>>

Diferente do livro de Trajano, o livro de Algacyr Maeder, publicado em 1948, já destaca o título “Curso de Matemática”, o que demonstra conformidade com o decreto de 1931 na construção da unificação dos conteúdos matemáticos, como se observa na figura 2.

Figura 2: Capa do livro Curso de Matemática, de Algacyr Munhoz Maeder



Fonte: Acervo do autor

O livro de Maeder (1948) compreende o período em que Gustavo Capanema exerceu a função de Ministro da Educação e foi, segundo Aranha (1996), a época das chamadas Leis Orgânicas, dos decretos-leis, com o intuito de reformar o ensino.

Segundo Longen (2007), o “Curso de Matemática” estava em conformidade com os programas oficiais de Matemática, porém, constatamos que, no livro, não há problemas envolvendo resolução gráfica de um sistema de duas equações com duas incógnitas nem a discussão da interpretação gráfica. Após realizarmos uma análise comparativa do programa de ensino de 1942, apresentada no livro Programa de Ensino da Escola Secundária Brasileira (1850-1951) dos autores Vechia e Lorenz (1998), verificamos que o livro não atendia às exigências em sua totalidade.

PROBLEMAS MATEMÁTICOS NOS LIVROS DIDÁTICOS: CATEGORIAS E ANÁLISES

Concernente à disciplina escolar, Chervel (1990) relaciona alguns itens que ele considera integrantes do conteúdo de uma determinada disciplina: a) o modo como o tema é abordado; b) os tipos de exemplificações de diferentes problemas sobre um determinado tópico; e c) os exercícios como um dos núcleos da disciplina, ou seja, uma prática indispensável na consolidação do conteúdo escolar.

Nesta seção, apresentamos uma análise de problemas matemáticos do conteúdo de sistemas de equações dos livros de Trajano (1932) e Maeder (1942) com base nas classificações estabelecidas. Iniciamos a apresentação e a análise dos dados pelo quantitativo de problemas encontrados; em seguida, destacamos o método de resolução, também identificamos os tipos de solução presentes nos problemas e, por fim, detalhamos a abordagem realizada pelos autores nos livros didáticos.

QUANTIDADE DE PROBLEMAS E MÉTODO DE RESOLUÇÃO

Começamos o levantamento pelo livro de Antônio Trajano e, em seguida, pelo de Algacyr Maeder; depois das análises, organizamos o quadro 2 que mostra o quantitativo de problemas em cada livro de acordo com as classificações referentes ao método de resolução.

Quadro 2 – Quantitativo de problemas

Livro	Método de redução ao mesmo coeficiente (adição) Explícito no enunciado	Método de eliminação por comparação Explícito no enunciado	Método de eliminação por substituição Explícito no enunciado	Sem especificar o método de resolução no enunciado	Problemas matemáticos para discutir a solução semelhante à proposta por Cramer	Quantidade de problemas matemáticos
Trajano (1932)	12	6	6	16	-	40
Maeder (1948)	-	-	-	55	5	60

Fonte: Elaborado pelos autores.

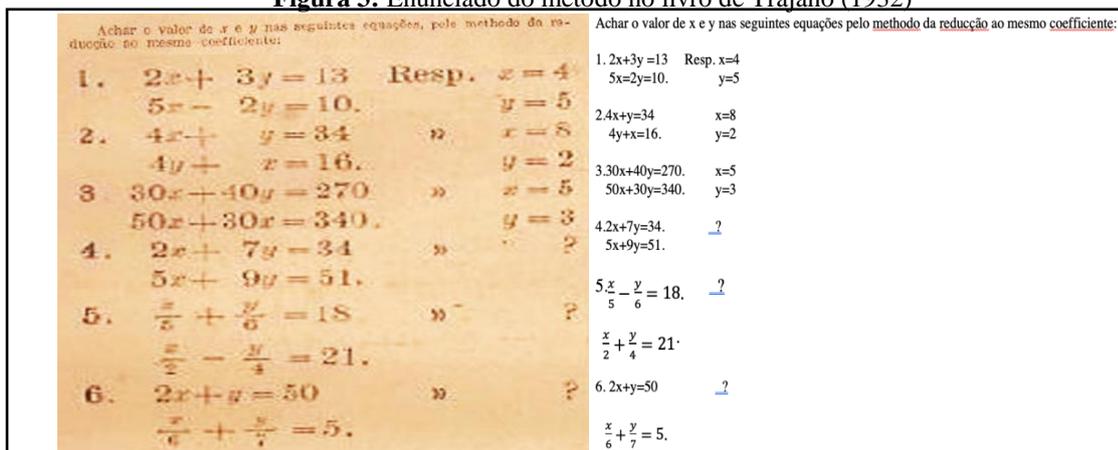
Ao analisar a quantidade de exercícios presentes nos livros didáticos, podemos destacar a relevância que o autor Antônio Trajano atribuiu ao método de redução com o mesmo coeficiente. Além disso, o autor apresenta três exemplos resolvidos para este método; já para os demais métodos, apenas um problema resolvido de cada.

Nota-se que Trajano (1932), inicialmente, estimula de forma explícita o uso de diferentes técnicas de resolução nos enunciados dos problemas, deixando os problemas sem especificações no enunciado do tipo de método mais para o final do capítulo. Maeder (1948), primeiramente, apresenta os métodos de resolução, e parece deixar o uso das técnicas à escolha discente, não especificando o uso deles nos enunciados.

Vale ressaltar que o autor Algacyr Maeder apresenta cinco problemas em que faz a discussão das soluções, o que não foi identificado no livro de Antônio Trajano; é possível que esse fato tenha ocorrido com a mudança do programa, em 1942.

Em se tratando do método de resolução dos sistemas, percebemos que tanto Trajano (1932) quanto Maeder (1948) utilizam em seus problemas matemáticos os três métodos: adição, substituição e comparação; aliás, Maeder (1948) acrescenta outro método, o qual se assemelha ao de Cramer. Na figura 3, apresentamos um problema do livro do autor Trajano (1932) cujo método de resolução está explícito no enunciado.

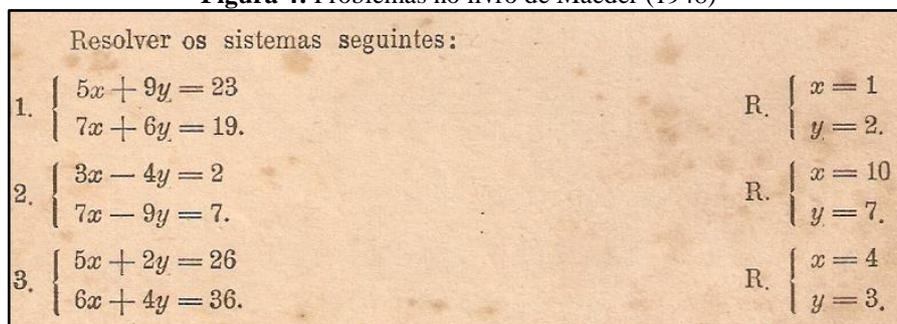
Figura 3: Enunciado do método no livro de Trajano (1932)



Fonte: Trajano (1932, p. 94)

O “methodo da redução ao mesmo coeficiente” presente no enunciado do problema até os dias atuais consta de livros didáticos e é denominado por método da adição. Na imagem, podemos destacar que o autor evidencia a solução dos três primeiros sistemas de equações, mas depois não é mais explicitado o resultado dos outros sistemas de equações; por outro lado, em todos os problemas propostos por Algacyr Maeder são atribuídas suas respectivas respostas, como se pode observar na figura 4.

Figura 4: Problemas no livro de Maeder (1948)



Fonte: Maeder (1948, p. 38)

Ao compararmos os problemas apresentados pelos dois autores (figuras 3 e 4), observamos que a estrutura em que os problemas são dispostos nos livros didáticos se assemelha, diferindo-se apenas quando Maeder (1948) dispõe as equações dentro do símbolo das chaves, conforme usamos nos dias atuais para identificar um sistema de equações.

TIPOS DE SOLUÇÃO

Realizamos um levantamento nos dois livros didáticos com o propósito de verificar os possíveis tipos de solução (única, infinita e sem solução) usados nos

problemas pelos autores. No findar das análises, constatou-se que no livro de Trajano (1932) havia apenas problemas em que as soluções eram únicas; já com relação ao livro de Maeder (1948), constatamos a presença de problemas que tratam de solução única, em maior quantidade, e a de problemas sobre sistemas indeterminados; não identificamos sistemas lineares sem solução, como se pode ver no quadro 3.

Quadro 3 – Tipos de solução

Livro	Solução única	Infinitas soluções	Sem solução
Trajano (1932)	40	-	-
Maeder (1948)	57	3	-

Fonte: Elaborado pelos autores

O quadro 3 deixa evidente que, no período estudado, tanto Trajano (1932) quanto Maeder (1948) deram maior ênfase aos problemas de sistemas que continham solução única; em contrapartida, podemos perceber que o autor Algacyr Maeder, nos três problemas que propõem a discussão da solução, sugere no enunciado o uso de atribuição de valores aos parâmetros que tornam o sistema indeterminado (vide a figura 5).

Figura 5: Discussão de um problema

5. Que valores se devem dar a m e n para que o sistema

$$\begin{cases} mx + ny = 5 \\ 3x - 2y = 1 \end{cases}$$

seja indeterminado?

R. $\begin{cases} m = 15 \\ n = -10 \end{cases}$

Fonte: Maeder (1948, p.48)

Temos, assim, mais uma evidência de que o autor tinha a preocupação em atender ao Programa de 1942 que previa não só a resolução, mas também a discussão de um sistema de equações em função de parâmetros desconhecidos.

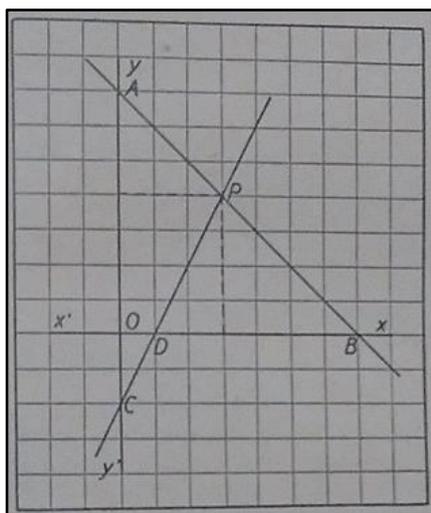
ABORDAGEM ALGÉBRICA E GEOMÉTRICA

Em uma análise mais específica na qual se pretendia averiguar quais eram os tipos de abordagens desses dois autores com relação ao conteúdo de sistemas de equações,

verificou-se que ambos preconizavam a resolução dos problemas em sua forma algébrica, ou seja, via processos de resolução. Vale ressaltar que no livro de Maeder (1948) encontramos abordagens geométricas (representação gráfica das equações) em exemplos, mas não nos problemas propostos.

A seguir, apresentamos, tratado pelo autor, o único problema que articula a abordagem algébrica com a representação geométrica. (Figura 6).

Figura 6: Representação geométrica



Fonte: Maeder (1948, p. 48)

Na solução geométrica tratada no problema resolvido $\{x + y = 7 \quad 2x - y = 2\}$, o autor trabalhou com as duas equações relativamente a y, encontrando os pontos A(0,7) e B(7,0) para a primeira equação e os pontos C(0,-2) e D(1,0) para a segunda equação; em seguida, representou esses pontos no plano cartesiano e traçou as retas, verificando que elas concorrem no ponto P(3,4), que é a solução do sistema.

ALGUMAS CONSTATAÇÕES

Iniciamos nossas considerações finais respondendo à pergunta central: quais as possíveis mudanças ocorridas no conteúdo de sistemas de equações lineares, mais precisamente nos problemas matemáticos, em dois livros didáticos com a conjuntura político-educacional ocorrida no período de 1930 a 1950?

Conforme as categorias tratadas nesse trabalho podemos verificar que além de mudanças na forma de organização da apresentação dos métodos relacionados aos problemas matemáticos propostos pelos autores, houve a inserção da discussão de solução do sistema; outra mudança foi o surgimento de uma nova proposta de resolução que se assemelha à Regra de Cramer.

Em relação ao quantitativo de problemas matemáticos do conteúdo de sistema de equações, notou-se um aumento de um autor para o outro; os tipos de soluções presentes nos problemas evidenciaram que, ainda de forma tímida, o surgimento de problemas envolvendo infinitas soluções; por fim foi possível constatar que a abordagem algébrica prevaleceu em detrimento da geométrica.

O período de análise dos livros em questão é importante, pois para a educação houve mudanças significativas na legislação, com leis que atuaram de maneira a influenciar no processo de elaboração do livro didático e conseqüentemente da Matemática.

Com relação ao ensino da Álgebra, constatou-se nos dois programas que os conceitos e processos matemáticos eram apresentados gradativamente: dos que exigiam soluções mais simples aos que exigiam soluções mais complexas, por sucessivos graus de dificuldade.

Acreditamos que nossa investigação aponta possibilidades e desafios para outras pesquisas referentes ao conteúdo de sistemas de equações lineares em livros didáticos que vivenciaram outros recortes temporais focalizando os processos de resolução.

REFERÊNCIAS

Aranha, M. L. A. *História da educação*. 2. ed. São Paulo: Moderna, 1996.

Bardin, L. *Análise de conteúdo*. Lisboa: Edições 70, 2011.

Bittencourt, C. M. F. Livros didáticos entre textos e imagens: In: BITTENCOURT, Circe Maria Fernandes. (Org.). *O saber histórico em sala de aula*. São Paulo: Contexto, 2012.

Brasil. Decreto-Lei n. 4.244 de 9 de abril de 1942. Lei Orgânica do Ensino Secundário. *Diário Oficial*, Rio de Janeiro. 10 de abril de 1942. Disponível em: <http://www.histedbr.fae.unicamp.br/navegando/fontes_escritas/5_Gov_Vargas/decreto-lei%204.244-1942%20reforma%20capanema-sino%20secund%20rio.htm>. Acesso em: 11 mar. 2020.

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.

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

- Longen, A. *Livros didáticos de Algacyr Munhoz Maeder sob um olhar da educação matemática*. 2007. 405 f. Tese (Doutorado) - Setor de Educação, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2007.
- Maeder, A. M. *Curso de Matemática: 4ª série ginásial*. 2. ed. São Paulo: Melhoramentos, 1948.
- Onuchic, L. R. Ensino-aprendizagem de Matemática através da resolução de Problemas. In: Maria Aparecida Viggiani Bicudo. (Org.). *Pesquisa em Educação Matemática*. São Paulo: Editora da UNESP, 1999. p. 199-218.
- Pfromm neto, S.; DIB, C. Z.; ROSAMILHA, N. *O livro na educação*. Rio de Janeiro: Primor/INL, 1974. p. 153-204
- Romanatto, M. C. Resolução de problemas nas aulas de Matemática. *Revista Eletrônica de Educação*, v. 6, n. 1, p. 299-311, 2012.
- _____. *O livro didático: alcances e limites*. Encontro paulista de matemática, v. 7, 2004.
- Romanelli, O. O. *História da Matemática no Brasil*. 39 ed. Petrópolis: Vozes, 2013.
- Santos, C. M. *Sistemas de equações lineares: uma análise de livros didáticos publicados no Brasil (1930 a 1970)*. 2017. 217f. Dissertação (Mestrado) – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Belo Horizonte, 2017.
- Souza, S. C. S. O curso fundamental da reforma Francisco Campos: um olhar sob as instruções pedagógicas do programa de matemática de 1931. *Revista HISTEDBR On-Line*, v. 12, n. 46, p. 325-346, 2012.
- Trajano, A. B. *Algebra elementar*. 15. ed. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1932.
- Valente, W. R. História: Euclides Roxo e a História da Educação Matemática no Brasil. *Unión: Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, n. 1, p. 89-94, 2005.
- Vechia, A.; LORENZ, M. *Programa de Ensino da Escola Secundária Brasileira (1850-1951)*. Curitiba: Ed. do Autor, 1998.
- Zuin, E. S. L. Euclides Roxo: pelos caminhos da Metrologia. *Caminhos da Educação Matemática em Revista/On-line*, v. 5, n. 1, p. 93-105, 2016.
- Zuin, E. S. L. Sistema métrico decimal em um best-seller de António Trajano. In: CONFERÊNCIA INTERAMERICANA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 3., 2011, Recife, PE. Anais... (CD-ROM). Recife: UFPE / CIAEM, 2011. 1v.