SISTEMAS DE EQUAÇÕES LINEARES NO "CURSO DE MATEMÁTICA" DE ALGACYR MUNHOZ MAEDER

Célio Moacir dos Santos[1]

Elenice de Souza Lodron Zuin[2]

História da Matemática, História da Educação Matemática e Cultura

Resumo: Este estudo, que se enquadra no campo da História da Educação Matemática, apresenta uma descrição e análise do tópico sistemas de equações lineares no livro "Curso de Matemática – 4ª série ginasial", de Algacyr Munhoz Maeder, publicado em 1948. O objetivo do estudo foi verificar como o autor conduzia o referido tópico. Constatou-se que, em relação aos sistemas de equações lineares, eram atendidas determinadas prescrições da legislação escolar de 1931 e 1942. Identifica-se no texto uma linguagem que não disfarça seu formalismo. Mesmo que de forma concisa, Maeder traz a geometria atrelada aos sistemas lineares. Nesses termos, o autor se encontra em conformidade com o Programa de Matemática da Portaria Ministerial nº 170, de 11 de julho de 1942, que prescrevia a resolução gráfica de um sistema de duas equações com duas incógnitas, bem como, a sua interpretação gráfica, discussão e solução.

Palavras Chaves: Sistemas lineares. Livro didático. História das disciplinas escolares

INTRODUÇÃO

Os sistemas de equações lineares fazem parte dos programas escolares no Brasil. Sua origem remonta aos povos da antiga Babilônia os quais resolviam problemas que poderiam ser equacionados por sistemas de equações do primeiro grau.

Realizamos uma investigação objetivando verificar como era apresentado o conteúdo sistemas de equações do 1º grau com duas equações e duas incógnitas nos livros didáticos de Matemática e Álgebra publicados entre 1930 e 1970. Neste artigo, trazemos um recorte deste estudo, focalizando o livro *Curso de Matemática,* destinado a 4ª série ginasial, de Algacyr Munhoz Maeder, lançado em 1948. Nosso estudo se insere no campo da História das Disciplinas Escolares (CHERVEL, 1990), ao investigarmos os sistemas lineares como um conteúdo escolar.

Ao tomar o livro didático como fonte principal, entendemos que a "análise dos livros escolares permite inferências quanto aos objetivos e metodologia, subjacentes

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

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

ou explícitos, que o autor transmite para o seu leitor. Deste modo, é possível fazer algumas deduções sobre a escolarização de um saber." (ZUIN, 2007, p. 16).

De acordo com Julia (2001), não temos como isolar a escola dos fatores externos, o que acontece fora do ambiente escolar, de alguma forma, influencia a escola. Os projetos pedagógicos desenvolvidos se correlacionam com o seu interior e exterior. A obra de Maeder foi lançada em um período posterior a duas reformas educacionais, que impuseram mudanças substantivas para o ensino dos saberes matemáticos. Neste sentido, surge o questionamento: relativamente aos sistemas lineares, Maeder atendeu as prescrições das reformas sancionadas antes da publicação da sua obra?

ASPECTOS DA LEGISLAÇÃO ESCOLAR NAS DÉCADAS DE 1930 E 1940

No Brasil, as décadas de trinta e quarenta do Novecentos compreendem reformas educacionais importantes, "Reforma Francisco Campos" e "Reforma Gustavo Capanema". A primeira ocorreu, por meio do Decreto nº 19.890, de 18 de abril de 1931, tencionando organizar o ensino secundário. Estabeleceu-se a integração das cadeiras distintas Aritmética, Álgebra e Geometria, congregando-as em uma única disciplina denominada Matemática.

As *Instruções Metodológicas*, sancionados em 30 de junho de 1931, prescreviam, para a segunda série, entre outros conteúdos: *sistemas de equações do 1º grau com duas incógnitas*, problemas relativos a este tópico, *representação gráfica da função linear de uma variável e resolução gráfica de um sistema de duas equações com duas incógnitas*. Relativamente aos sistemas lineares, estabelecia-se que o professor deveria fazer uma correlação entre a álgebra e a geometria.

As instruções metodológicas preconizavam, entre outros aspectos: desde a primeira série do Curso Fundamental, a introdução do conceito de função, sendo o seu desenvolvimento voltado para um conceito unificador dos saberes matemáticos (Aritmética, Álgebra e Geometria); "acentuação dos vínculos existentes entre a matemática e o conjunto das demais disciplinas", a utilização de questões práticas, com "aplicações no domínio das ciências físicas e naturais, bem como no campo da técnica, preferindo-se exemplos e problemas que interessem às cogitações dos alunos"; acostumar o aluno a "fazer, antes da resolução dos problemas, uma idéa aproximada do resultado, por estimativa, ou por meio de esboço gráfico"; uso do

Método Heurístico[3] para a introdução e desenvolvimento dos conteúdos de ensino; abordagem histórica, "ligeiras alusões a problemas clássicos e curiosos e aos fatos capitais de História da Matemática, bem como á biografia dos grandes vultos desta ciência". (BRASIL, 1931).

A Reforma Capanema, Decreto-lei Nº. 4.244, de 9 de abril de 1942, sistematizou o ensino secundário em dois ciclos: o ginasial, quatro anos, e dois cursos paralelos, clássico e o científico, de três anos.

Pela Portaria Ministerial de nº 170, de 11 de junho de 1942, fixou-se o tópico sistemas de equações lineares na 4ª serie ginasial:

> Unidade I. Equações e desigualdades do 1º grau: 1. Coordenadas cartesianas no plano; representações gráficas. 2. Resolução e discussão de um sistema de duas equações com duas incógnitas. 3. Resolução gráfica de um sistema de duas equações com duas incógnitas; interpretação gráfica da discussão; 4. Resolução de desigualdades do 1º grau com uma ou duas incógnitas. 5. Problemas do 1º grau: fases da resolução de um problema; generalização; discussão das soluções. (VECHIA & LORENZ, 1998, p.356).

O ginasial teria como prerrogativa propiciar ao adolescente a base necessária dos conhecimentos, a Matemática seria abordada de uma forma mais elementar, com aprofundamento no curso científico. No entanto, Valente et al. (2004) avaliam que, essa reforma manteve um caráter enciclopedista dos conteúdos, prática que vigorava na Reforma Campos, mantendo extenso número de conteúdos para os dois ciclos.

CURSO DE MATEMÁTICA 4ª SÉRIE GINASIAL, DE MAEDER

Curitiba, capital do Paraná, cidade natal de Algacyr Munhoz Maeder, nascido em 22 de abril de 1903. No seu município, ele iniciou seus estudos. Posteriormente, mudou-se para São Paulo e ingressou no Colégio São Bento. Voltou a Curitiba para concluir o secundário e, finalmente, matricular-se na Faculdade de Engenharia da Universidade Federal do Paraná, onde obteve o título de Engenheiro Civil. Entre

---

[3] "O ensino se fará, assim, pela solicitação constante da atividade do aluno (método heurístico), de quem se procurará fazer um descobridor e não um receptor passivo de conhecimentos. Daí a necessidade de se renunciar completamente à prática de memorização sem raciocínio, ao enunciado abusivo de definições e regras e ao estudo sistemático das demonstrações já feitas. Ao envés disso, deve a materia ser levada ao conhecimento do aluno por meio da resolução de problemas e de questionarios intimamente coordenados. Assim os problemas não se devem limitar a exercícios dos assuntos ensinados, mas cumpre sejam propostos como processo de orientar a pesquisa de teoremas e de desenvolver a presteza na conclusão lógica". (BRASIL, 1931).

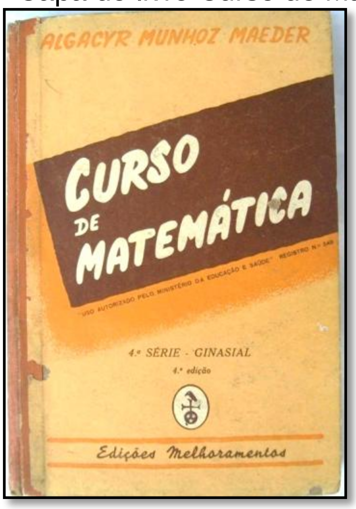
1928 e 1962, Maeder publicou dezenove livros de Matemática, que foram bem aceitos pela comunidade escolar (LONGEN, 2007).

Em 1945, Maeder lançou a primeira edição do *Curso de Matemática – 4ª Série – Curso Ginasial*. Como o livro analisado é de 1948, em sua quarta edição, inferimos que teve boa circulação e foi adotado nas escolas. Outro ponto importante, legitimando a análise de livros desse autor, é que muitos dos materiais escritos por Maeder foram publicados dentro de um cenário educacional conturbado, permeado por reformas e mudanças sociais significativas. O título, na capa do livro, traz traços da reforma de 1931, quando Álgebra, Aritmética e Geometria foram reunidas em uma única disciplina, a Matemática.

A 4ª edição do *Curso de Matemática 4ª série Ginasial*, de Maeder, com dimensões 18 cm por 13 cm, possui 276 páginas. A capa (figura 1) contém a informação de que o mesmo foi autorizado pelo Ministério da Educação e Saúde – órgão que definia os rumos políticos dessas áreas naquela época.

Não existe um prefácio no livro ou a transcrição de recomendações da sua utilização pelas escolas.

Figura 1 - Capa do livro Curso de Matemática



Fonte: Maeder (1948)

Na contracapa do livro, há a menção: "De acordo com o programa oficial do Ensino Secundário expedido e posto em vigor pela Portaria ministerial n. 170 de 11 de julho de 1942 (Reforma Capanema)". Ao compararmos o programa oficial com o índice do livro, comprova-se essa consonância com a legislação da Reforma Capanema, em relação aos tópicos a serem abordados na 4ª série ginasial.

Já no prefácio do livro da 1ª série, de 1943, Maeder se posiciona de forma favorável às mudanças estabelecidas por lei e se esforça por conduzir suas obras para cumprir as prescrições legislativas.

Para proceder este estudo, foi utilizada a análise de conteúdo, tendo Bardin (2011) como principal referencial teórico. Os elementos examinados no livro foram:

- definições;
- 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);
- métodos de resolução utilizados nos exemplos, problemas e exercícios propostos (algébrico/geométrico);
- exercícios/problemas (problemas ligados ao cotidiano estimulando o aluno a discutir sobre o assunto ou com uma finalidade essencialmente matemática com o intuito de buscar os conhecimentos prévios do aluno; ou exercícios com o intuito de memorização dos procedimentos de resolução);
- abordagem histórica;
- ilustrações.

Alguns desses itens de análise se pautam nas prescrições legislativas.

Centramos nossa análise no segundo capítulo do livro, intitulado *Resolução e discussão de um sistema de duas equações com duas incógnitas*, ocupando 34 páginas. O autor inicia definindo uma equação do primeiro grau com duas incógnitas, trazendo alguns exemplos, mostrando que uma equação pode ter infinitas soluções acrescentando que, quando se tem esse tipo de solução, a equação se diz *indeterminada,* designando cada solução como "pares de valores" para se referir a um par ordenado.

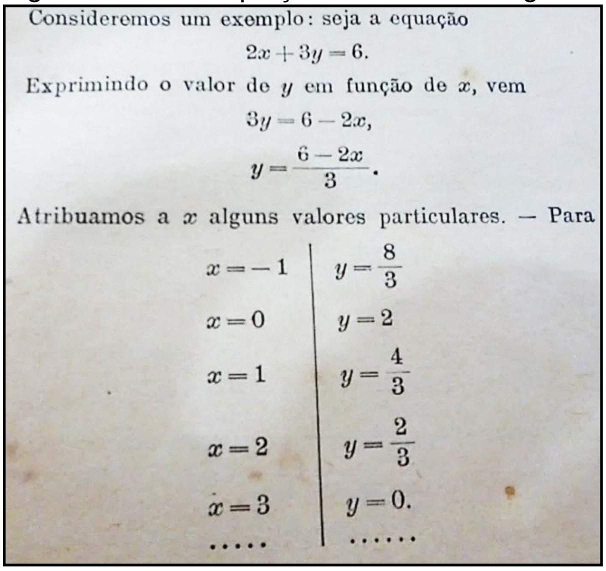
As definições mais relevantes sobre os sistemas de equações são:

> **Sistema -** "Quando procuramos determinar uma solução comum para duas ou mais equações com duas ou mais incógnitas, dizemos que a equação considerada forma um *sistema*."
>
> **Equações simultâneas -** "São as equações que constituem um sistema..."
>
> **Solução do sistema -** "O conjunto dos valores das incógnitas que verificam todas as equações de um sistema..."
>
> **Sistemas equivalentes -** "Dois sistemas dizem-se *equivalentes* quando admitem a mesma solução". (MAEDER, 1948, p.20).

Essas definições são claras e objetivas, cumprindo a finalidade de inserir a terminologia própria dos sistemas lineares.

Para introduzir o conteúdo, o autor traz uma equação do primeiro grau sob a forma: $ax + by = c$, informando que as incógnitas $x\ e\ y$ são verificadas por uma infinidade de soluções, incluindo um exemplo (figura 2).

Figura 2 – Uma equação com duas incógnitas



Consideremos um exemplo: seja a equação

$$2x + 3y = 6.$$

Exprimindo o valor de y em função de x, vem

$$3y = 6 - 2x,$$

$$y = \frac{6 - 2x}{3}.$$

Atribuamos a x alguns valores particulares. — Para

$x = -1$	$y = \frac{8}{3}$
$x = 0$	$y = 2$
$x = 1$	$y = \frac{4}{3}$
$x = 2$	$y = \frac{2}{3}$
$x = 3$	$y = 0.$
.....	......

Fonte: Maeder (1948, p.19)

Maeder, através do exemplo, mostra a possibilidade de obterem-se infinitos valores para $x\ e\ y$, em uma mesma equação, utilizando uma tabela, na qual atribui valores específicos para x, encontrando seus correspondentes em y. Nestes termos, o autor afirma que a equação é “*indeterminada*”, pois admite infinidade de soluções. Neste caso, o autor parte de um exercício, construindo a noção de infinitas soluções. Posteriormente, vem a ideia de um sistema de equações.

São apresentadas duas equações lineares, com duas incógnitas, com sua respectiva solução, sem resolução:

$$2x - 3y = 4 \quad e \quad 3x + 5y = 25$$

$$\begin{cases} x = 5 \\ y = 2 \end{cases}$$

(MAEDER, 1948, p. 20).

O autor considera que as duas equações formam o sistema, pois se procura uma solução comum, informando que as equações que constituem um sistema são denominadas de “*equações simultâneas*”. A definição de sistema comparece ao explicar: “quando procuramos determinar uma solução comum para duas ou mais equações com duas ou mais incógnitas, dizemos que as equações consideradas formam um sistema”. (MAEDER, 1948, p.20). Posteriormente, define-se sistemas equivalentes, para tratar da resolução de um sistema.

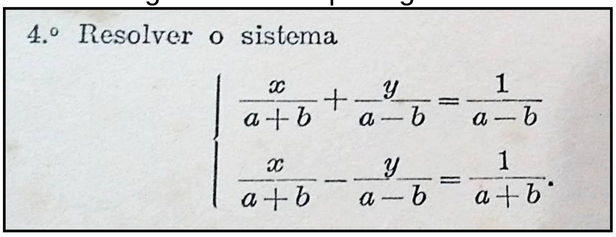
Em relação aos métodos de resolução de um sistema, Maeder confere dois princípios básicos:

> Princípio I - Resolvendo uma das equações de um sistema em relação a uma incógnita e substituindo o valor dessa incógnita nas outras equações, obtém-se um sistema equivalente ao primitivo.
> Princípio II - Em um sistema de equações simultâneas, substituindo um delas por outra resultante da adição ou subtração desta a qualquer das restantes, obtém-se um sistema equivalente ao primitivo. (MAEDER, 1948, p. 21-22).

De maneira geral, o autor trata a resolução de um sistema de equações como sendo um modo de transformá-lo em outro equivalente, utilizando o processo de substituição.

De acordo com Maeder, quando eliminamos uma incógnita de uma equação do sistema, o fazemos mediante alguns artifícios, sendo apresentado o *método de eliminação*, que ele subdivide em *eliminação por substituição, eliminação por comparação e eliminação por adição*, com exemplos que ilustram cada método, acrescentando-se regras que sintetizam os passos a serem seguidos. Desses exemplos, destacamos aqueles que são estritamente algébricos (figura 3).

Figura 3 - Exemplo algébrico



4.º Resolver o sistema

$$\begin{cases} \dfrac{x}{a+b} + \dfrac{y}{a-b} = \dfrac{1}{a-b} \\ \dfrac{x}{a+b} - \dfrac{y}{a-b} = \dfrac{1}{a+b}. \end{cases}$$

Fonte: Maeder (1948, p. 37)

O exemplo anterior, resolvido pelo método da adição, tem como solução, $x = \frac{a}{a-b}$ e $y = \frac{b}{a+b}$.

Há uma observação sobre esses métodos de resolução que, em sua maioria, recaem na prática da substituição para encontrar uma incógnita.

> Na resolução dos sistemas do primeiro grau com duas incógnitas, depois de conhecido o valor de uma delas pode-se determinar a segunda pela aplicação do próprio método usado na determinação da primeira raiz. Entretanto, na prática, geralmente se obtém por substituição o valor da segunda incógnita. (MAEDER, 1948, p. 38).

Existe a inserção de fórmulas para se calcular as incógnitas $x \; e \; y$ de um sistema de equações. O sistema é apresentado na forma geral, $\begin{cases} ax + by = c \\ a'x + b'y = c' \end{cases}$

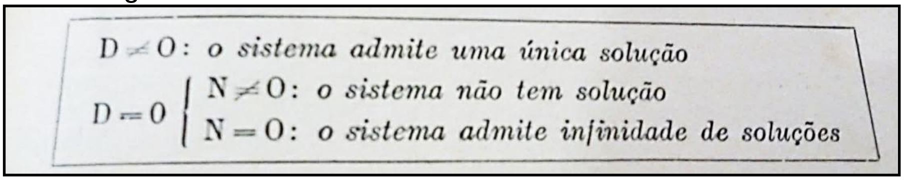
sendo utilizando o método de eliminação por adição para encontrar as seguintes *fórmulas*:

$$x = \frac{cb' - bc'}{ab' - ba'}$$

$$y = \frac{ac' - ca'}{ab' - ba'}$$

Na sequência, realiza-se uma discussão referente às possíveis variações tanto do numerador "*N*" quanto do denominador "*D*" dessas fórmulas (figura 4).

Figura 4 – Discussão entre numerador e denominador



$D \neq 0$: *o sistema admite uma única solução*

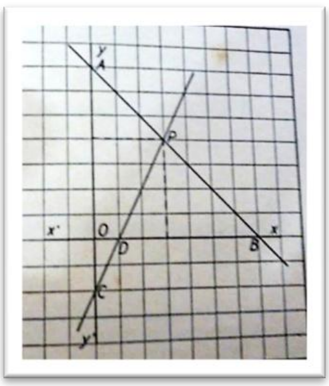
$D = 0 \begin{cases} N \neq 0: & \textit{o sistema não tem solução} \\ N = 0: & \textit{o sistema admite infinidade de soluções} \end{cases}$

Fonte: Maeder (1948, p.45)

Verifica-se o uso de uma simbologia na discussão dessas fórmulas, indicando uma indeterminação, $x = \frac{0}{0}\ e\ y = \frac{0}{0}$, que estava ausente em outros livros, por nós analisados, das décadas de 1930 e 1940.

Maeder inclui a resolução gráfica de um sistema de equações, por meio de exemplos, trazendo uma interpretação dos resultados por meio de análise de gráficos. No Sistema $\begin{cases} x + y = 7 \\ 2x - y = 2 \end{cases}$ (MAEDER 1948, p. 48), são representadas graficamente as retas das equações formadas pelos pontos $A(0;7)\ e\ B(7;0)$ da primeira equação e os pontos $C(0;-2)\ e\ D(1;0)$ da segunda equação (figura 5).

Figura 5 – Representação gráfica de um sistema com solução única



Fonte: Maeder (1948, p. 49)

Essas retas se cruzam em um ponto $P(3, 4)$ – a solução do sistema.

> Ora, entre a infinidade de pontos de cada uma dessas retas, apenas é comum a elas o ponto P. E, pertencendo êsse ponto simultaneamente às retas $AB\ e\ CD$, segue-se que as suas coordenadas, satisfazem ambas as equações dadas. Consequentemente, ditas coordenadas constituem a solução do sistema proposto, a saber,
>
> $$\begin{cases} x = 3 \\ y = 4 \end{cases}$$ (MAEDER, 1948, p. 49).

Existem, no livro, três seções destinadas a atividades para serem realizadas pelos alunos: as duas primeiras, exercícios e, a última, problemas.

Com relação às atividades encontradas, há, inicialmente, a inclusão de 35 exercícios, acompanhadas das respectivas respostas. São propostos exercícios com a finalidade o estudante tentar encontrar valores para o coeficiente do sistema.

Nos exercícios propostos, em sua maioria, numéricos, o grau de dificuldade oscila entre exercícios com utilização de parênteses e frações (figura 6).

Figura 6 - Exercícios

11. $\begin{cases} 3(x-1) = y+1 \\ 2(x+1) = y-1. \end{cases}$ R. $\begin{cases} x = 7 \\ y = 17. \end{cases}$

12. $\begin{cases} 5(x+3) = 7(y-4) \\ 6(x+1) = 5(y-3). \end{cases}$ R. $\begin{cases} x = 4 \\ y = 9. \end{cases}$

13. $\begin{cases} \dfrac{x}{3} + \dfrac{y}{4} = 9 \\ \dfrac{x}{4} + \dfrac{y}{5} = 7. \end{cases}$ R. $\begin{cases} x = 12 \\ y = 20. \end{cases}$

14. $\begin{cases} \dfrac{x}{6} - \dfrac{y}{4} = 0 \\ \dfrac{x}{3} + \dfrac{y}{6} = \dfrac{4}{3}. \end{cases}$ R. $\begin{cases} x = 3 \\ y = 2. \end{cases}$

Fonte: Maeder (1948, p. 39)

Destacamos duas atividades algébricas literais (figura 7).

Figura 7 – Exercícios algébricos

34. $\begin{cases} (a+c)\,x - by = bc \\ \dfrac{x}{b} + \dfrac{y}{a} = \dfrac{2x}{b}. \end{cases}$ R. $\begin{cases} x = b \\ y = a \end{cases}$

35. $\begin{cases} \dfrac{x}{3a} - \dfrac{y}{2b} + \dfrac{1}{6} = 0 \\ \dfrac{x-1}{a} - \dfrac{y-1}{b} = \dfrac{a-b}{ab}. \end{cases}$ R. $\begin{cases} x = a \\ y = b. \end{cases}$

Fonte: Maeder (1948, p. 41)

Observa-se que as atividades propostas têm um caráter mecânico, apenas com manipulação de técnicas para a resolução. O autor explicita o método de resolução do sistema, utilizando no enunciado apenas o termo *resolver*.

Depois de fazer as discussões com as "fórmulas de resolução" de um sistema de equações do primeiro grau e das possíveis variações entre numeradores "*N*" e denominadores "*D*", Maeder propõe exercícios em que o estudante tente determinar valores para o coeficiente do sistema. Há um total de cinco exercícios, nos quais os comandos oscilam entre *encontrar valores para que o sistema admita uma única solução* ou *para que o sistema seja indeterminado* (figura 8).

Figura 8 – Exercícios sobre determinação de variáveis

2. Qual o valor que se deve dar a m para que o sistema

$$\begin{cases} mx - 8y = 20 \\ 5x - 4y = 11 \end{cases}$$

tenha uma única solução? R. $m \neq 10$.

3. Que valor se deve dar a m para que o sistema

$$\begin{cases} 4x + 6y = m \\ 6x + 9y = 12 \end{cases}$$

seja indeterminado? R. $m = 8$.

Fonte: Maeder (1948, p. 47)

Esses exercícios poderiam proporcionar outros modos de raciocínio, estabelecendo as devidas relações entre os coeficientes do sistema.

O autor reserva um tópico específico para se trabalhar problemas com duas incógnitas. "Resolvamos, agora, alguns problemas nos quais a tradução algébrica das condições estabelecidas no enunciado originam sistemas de equações do 1º grau com duas incógnitas" (MAEDER, 1948, p. 95). Existem 20 problemas, com suas respostas. Caracterizamos algumas dessas atividades apresentadas (quadro 1).

Quadro 1 – Caracterização dos exercícios

Característica de alguns exercícios	
Determinação do número	"Determinar dois números cuja soma seja 55 e cuja diferença seja 7."(MAEDER, 1948, p.97).
Problema monetários	"Uma pessoa tem nota de dois valores diferentes; 10 notas da primeira espécie e 5 da segunda perfazem Cr$ 45,00, e 15 notas da primeira espécie e 8 da segunda perfazem Cr$ 70,00. De que valores são as notas?"(MAEDER, 1948, p.98).
Problemas com utilização de frações	"Somando 3 ao numerador de certa fração, obtém-se outra igual $\frac{1}{2}$, e subtraindo 5 do denominador, obtém-se outra igual a $\frac{1}{3}$. Qual é a fração? " (MAEDER, 1948, p.98).
Determinação de idade	"Há 8 anos, a idade de um pai era o quádruplo da de seu filho, e daqui a 8 anos será o dôbro. Qual é a idade de cada um?" (MAEDER, 1948, p.98).

Fonte: Elaborado pelos autores

A análise possibilitou verificar que, no livro de Maeder, existem:

- Sistemas estritamente algébricos;
- Discussão de sistemas através de atribuição de variáveis;
- Inserção de exercícios que necessitam de certos conhecimentos ou definições matemáticas, ou seja, é fundamental que o aluno saiba diferenciar as possíveis soluções para resolver um sistema.

Estes tipos de exercícios estão exemplificados a seguir:

1. (MAEDER, 1948, p. 41) exercício nº 34 - Resolver os seguintes sistemas:

$$\begin{cases} (a+c)x - by = bc \\ \frac{x}{b} + \frac{y}{a} = \frac{2x}{b} \end{cases} \qquad \text{R.} \begin{cases} x = b \\ y = a \end{cases}$$

2. (MAEDER, 1948, p. 47) exercício nº 1 - Determinar os valores que se devem atribuir a m para que o sistema $\begin{cases} 3x - 2y = 4 \\ 6x - my = 9 \end{cases}$ admita uma única solução. R. $m \neq 4$

3. (MAEDER, 1948, p. 48) exercício nº 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.

4. (MAEDER, 1948, p. 48) problema nº 18 – A soma de dois algarismos de um número é 9, e o quociente dêsse número pela soma dos seus algarismos é 7. Qual é o número? R. 63

Há também, na parte final do assunto, uma interpretação gráfica utilizando os coeficientes de sistemas

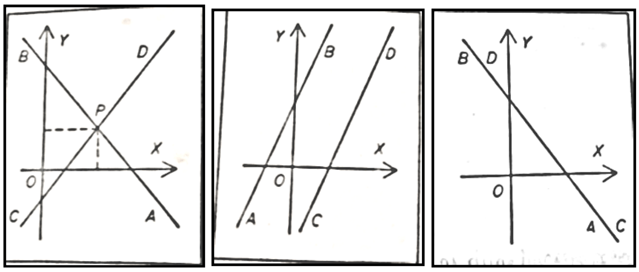
$$\begin{cases} ax + by = c \\ a'x + b'y = c' \end{cases}$$

indicando três casos possíveis. É analisado como se comporta a razão entre os coeficientes e que para cada caso temos uma representação gráfica diferenciada (figura 9).

$$I.\ \frac{a}{a'} \neq \frac{b}{b'} \qquad II.\ \frac{b}{a} = \frac{b'}{a'}\ e\ \frac{c}{b} \neq \frac{c'}{b'} \qquad III.\ \frac{b}{a} = \frac{b'}{a'}\ e\ \frac{c}{b} = \frac{c'}{b'}$$

Figura 9 – Representações gráficas para soluções de sistemas lineares

I. II. III.



Fonte: Maeder (1948, p. 50-51)

No livro, todos os sistemas de equações ou possuem uma única solução, ou infinitas soluções, não há sistemas sem solução. O autor até menciona esse último no texto, porém, sem incluir quaisquer atividades.

Não foi identificado nenhum aspecto relacionado à História da Matemática em todo o capítulo. No caso específico da parte relativa ao sistema de equações, não há nenhuma ilustração além daquelas já mencionadas, quando o autor inclui alguma resolução gráfica.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Não houve a publicação das orientações metodológicas na reforma de 1942 (DASSIE, 2001). Deste modo, possivelmente, autores e professores se pautariam naquelas publicadas anteriormente referentes à Reforma Campos.

Em seu livro “Curso de Matemática – 4ª série ginasial”, de 1948, Maeder apresenta uma linguagem que não disfarça o formalismo. Verifica-se a presença, mesmo que concisa, da menção à geometria atrelada aos sistemas lineares. Nesses termos, o autor se encontra em conformidade com o Programa de Matemática da Portaria Ministerial nº 170, de 1942, que prescreve a resolução gráfica de um sistema de duas equações com duas incógnitas, bem como, a sua interpretação gráfica, discussão e solução.

A inclusão de problemas ligados ao cotidiano, buscando uma aplicação do conteúdo e uma contextualização, cumpriria os princípios da Escola Nova, estando evidenciada nas prescrições metodológicas na Reforma de 1931. Entre os problemas propostos, apenas cinco problemas podem ser classificados como tendo alguma contextualização ou aplicação prática.

Como a Reforma Campos preconizava a união dos conteúdos de Aritmética, Álgebra e Geometria e estes deveriam vir reunidos sob a denominação de Matemática, encontramos essa característica presente no livro analisado, tanto no título da obra, como no tópico de sistemas lineares, pois há uma inter-relação entre a aritmética e a álgebra e uma fusão entre a parte algébrica e geométrica. Porém, nesta última, a forma como o assunto foi desenvolvido pelo autor poderia ser abstrata e de difícil compreensão para o aluno, uma vez que não foram associados sistemas com valores numéricos. Tudo dependeria da maneira como o professor conduziria este assunto em sala de aula.

Em relação às orientações metodológicas de 1931, referente ao método heurístico, proposto por Euclides Roxo, consideramos que Maeder o faz de maneira tímida no capítulo sobre os sistemas lineares. Apesar da condução do tópico ser expositiva, dependendo de como o professor trabalhasse o livro, as resoluções gráficas poderiam auxiliar os alunos a terem outras percepções, levantar hipóteses, testado-as, chegando à suas próprias interpretações e conclusões a respeito das soluções dos sistemas lineares com duas equações e duas incógnitas. Nos demais tópicos desenvolvidos, não se percebe uma real intencionalidade do autor em fomentar a participação do aluno no processo de descoberta, segundo o método heurístico.

As instruções metodológicas da Reforma Campos, sublinhavam a importância da inserção de aspectos históricos nas aulas de Matemática. Porém, no livro de Maeder não se encontra qualquer abordagem histórica, nem menção a fatos ou a personagens que contribuíram para o desenvolvimento teórico dos sistemas lineares ou à sua utilização desde a Babilônia.

Como foi anunciado, a Reforma Capanema, de 1942, não se preocupou em divulgar as instruções metodológicas. Infere-se que as instruções metodológicas da Reforma Campos, de 1931, em certa medida, orientariam as escolas também na década de 1940. Neste sentido, Maeder realizou uma condução do tópico sistemas lineares de uma forma que é possível constatar poucas aproximações com as disposições das instruções metodológicas de 1931. Estas ficariam restritas às correlações entre aritmética e álgebra, geometria e álgebra e uma tentativa de contextualização dos problemas propostos.

REFERÊNCIAS

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

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.

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

DASSIE, Bruno Alves. **A matemática do curso secundário na Reforma Gustavo Capanema.** 2001. 177f. Dissertação (Mestrado em Matemática) – Departamento de Matemática,Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2001.

JULIA, Dominique. A cultura escolar como objeto histórico. **Revista Brasileira de História da Educação**, São Paulo, n. 1, p. 9-43, jan./jun. 2001.

LONGEN, Adilson. **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, Algacyr Munhoz. **Curso de Matemática**: 4ª série ginasial. 2. ed. São Paulo: Melhoramentos, 1948.

MAEDER, Algacyr Munhoz. **Curso de matemática**: 1ª série ginasial. São Paulo: Melhoramentos, 1943.

VALENTE, Wagner Rodrigues *et alii*. **O nascimento da matemática do ginásio**. São Paulo: Annablume, 2004.

VECHIA, Ariclê; LORENZ, Michael. **Programa de Ensino da Escola Secundária Brasileira. (1850-1951)**. Curitiba: Ed. do Autor, 1998.

ZUIN, Elenice de Souza Lodron. **Livros didáticos como fontes para a escrita da história da matemática escolar**. Guarapuava: SBHMat, 2007. (Coleção História da Matemática para Professores).