

**PROBLEMAS ARITMÉTICOS E SUAS RESOLUÇÕES
ALGÉBRICAS: um breve estudo em manuais pedagógicos,
1890-1940**

Ivone Lemos da Rocha¹

RESUMO

Este texto trata de considerações iniciais de uma pesquisa de mestrado que trata de problemas aritméticos com resolução algébrica, no ensino primário utilizando os manuais pedagógicos que pertençam ao período de 1890 a 1940. Entende-se como resoluções algébricas aquelas que contenham em seus enunciados as quantidades desconhecidas a serem calculadas. Traz como resultados parciais análises feitas no manual pedagógico de Lacerda (1890) e Oliveira (1919), nas resoluções de problemas que envolvem o ensino dos conteúdos de proporção, regra de três direta, inversa, por redução a unidade, juros simples, desconto como também que no manual pedagógico de Oliveira (1919) encontra-se definido pelo autor o que ele chama de álgebra a ser ensinada nas resoluções dos problemas aritméticos. Conclui-se pela existência de resoluções algébricas nos problemas aritméticos nesses dois manuais pedagógicos e a necessidade de novas análises em manuais pedagógicos desse período como também nas recomendações oficiais.

Palavras-chave: Problemas aritméticos. Resoluções algébricas. Ensino primário.

INTRODUÇÃO

O que temos nesse texto são resultados parciais de um estudo inicial que resultará em uma dissertação em história da educação matemática.

Nosso interesse inicial, nessa área de pesquisa, vem da graduação, no contato com o XIV Seminário Temático, intitulado “Saberes Elementares do Ensino Primário (1890-1990): Sobre o que Tratam os Manuais Escolares?”, dessas discussões ouvidas e conversas trocadas, procuramos conhecer um pouco mais dessas pesquisas resultando em nosso

¹ **Mestranda** da Universidade Federal de São Paulo, UNIFESP.
E-mail: ivonelemos20@gmail.com.

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC): “Um estudo sobre Influências do Movimento da Matemática Moderna no Ensino de Matemática no Brasil²”, finalizado em 2016.

Surge nesse período, também nossa aproximação e convite para o Grupo de Pesquisa em História da Educação Matemática, GHEMAT, como aluna especial.

Em agosto de 2017, acontece nosso ingresso no mestrado pela Universidade Federal de São Paulo e a continuidade com os estudos em história da educação matemática como membro do GHEMAT.

Mas, que tema estudar para resultar em uma dissertação?

Pensando na ideia de proporcionalidade, assim como feito no estudo que inicia o conceito de funções, desenvolvido em minha monografia³, nos aproximamos dos problemas aritméticos agora e estamos optando pelo recorte temporal de 1890 a 1940 no ensino primário, procurando pela forma com que suas resoluções algébricas aparecem nos manuais pedagógicos.

O tema que envolve os problemas aritméticos e suas resoluções fazem parte, entre outros interesses, do Projeto Temático coordenado por Wagner Rodrigues Valente (2017), intitulado: “A Matemática na Formação de Professores e no Ensino: processos e dinâmicas de produção de um saber profissional, 1890-1990”, submetido e aprovado à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP).

Junto a este projeto e financiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), há sob o eixo 2 do Projeto Temático supracitado, o projeto “Os problemas de aritmética no ensino primário, 1890-1940”, de Luciane de Fatima Bertini, orientadora deste projeto.

Em conjunto, como já dito, a este, encontra-se este projeto de dissertação no objetivo de investigar a questão: “Quais finalidades e como se apresentam as resoluções algébricas dos problemas aritméticos no ensino primário de 1890-1940?”

Formando uma rede de pesquisas⁴, como parte dela, encontra-se esse Projeto Temático procura envolver diferentes aspectos da história da educação matemática estabelecendo o caminho histórico, em construção.

² Trata-se de levantamentos históricos sobre o estudo de funções no ensino de matemática e possíveis apropriações na maneira em que aparecem na atualidade no ensino das mesmas no Ensino Fundamental II paulista, ainda que brevemente. Concluiu-se que o ensino de funções sofre apropriações que aparecem na cultura escolar (JULIA, 2001) e podem estar presentes atualmente, como também aparecem na formação de professores.

³ Lá usamos a ideia de proporcionalidade, ainda que não tenhamos conseguido aprofundar conceitualmente uma vez que pelo caráter do trabalho finalizado, optamos por procurar perceber apropriações das ideias de alguns personagens do Movimento da Matemática Moderna.

⁴ Em sua fase primeira, constituiu-se como grande parte dos grupos de pesquisa: um orientador e um conjunto de orientandos. Talvez um traço distintivo inicial seja o de que, para além de orientador e orientandos, o trabalho coletivo, desde o início, desenvolveu-se a partir de um projeto de pesquisa, com diferentes dimensões estudadas pelo Grupo. A partir do desenvolvimento do primeiro projeto, outros pesquisadores-doutores tiveram interesse em compartilhar temáticas semelhantes de pesquisa (VALENTE, 2013, p. 23).

Esse percorrer histórico, compõe a compreensão de como se constitui a relação presente e passado, auxilia o processo que o professor enfrenta no sentido de que entendemos “que nem sempre foi assim”, que na verdade é um percorrer da matéria cuja forma de apresentação possa ser reconstruída, ainda que não de maneira única e sim, algumas possibilidades de como foi trilhado tendo uma melhor capacidade de melhor aproveitar ou criticar seus usos.

Em sendo assim, e por entender que do tempo que possuímos para a construção e conclusão dessa dissertação, precisamos adotar um recorte temporal plausível de trabalho, o que será provavelmente o de: 1890 a 1940, por se tratar do período em que se organizam os grupos escolares e se percebe uma maior divulgação dos manuais pedagógicos no ensino primário (BERTINI, 2016, p.06).

Os estudos se concentrarão com foco nos problemas aritméticos, suas resoluções, finalidades e possibilidades, mas sabemos que será necessário observar os programas de ensino pertencentes ao recorte temporal pesquisado, para melhor compreensão do proposto ao ensino de matemática.

A pesquisa histórica que envolve seu uso⁵, auxilia a entender sua importância, pois o mesmo encontra-se presente no ambiente escolar, hoje como um procedimento natural, mas entendemos que nem sempre pode ter sido dessa maneira.

Quando se ultrapassa a ideia de que a história não é uma cópia do que ocorreu no passado, mas sim uma construção do historiador, a partir de vestígios que esse passado deixou no presente, passa-se a tratar a história como uma produção. Será ofício do historiador, produzir fatos históricos apresentando-os sob a forma de uma narrativa (VALENTE, 2013, p.04).

A busca pelos manuais pedagógicos e produção dessa pesquisa será realizada no Repositório Digital da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), pois este é o espaço utilizado preferencialmente pelos pesquisadores do GHEMAT para disponibilização de documentos, e trata-se de um espaço virtual onde eles estão digitalizados e que servem de fontes para pesquisas. “Os repositórios digitais se filiam a uma área na qual se aplicam as *expertises* da biblioteconomia em uma ambiência virtual”. (COSTA, 2015, p. 32).

Para além deste ambiente virtual há um trabalho dos historiadores que o compõem no sentido de disponibilizar a todos os pesquisadores. Este é composto de procura por fontes em diferentes ambientes, digitalização, catalogação e inserção nesse ambiente virtual.

Com relação aos manuais pedagógicos há em seu endereço virtual uma pasta armazenada com 500 arquivos, no entanto para esse trabalho estaremos adotando uma breve análise em dois títulos que lá se encontram, como veremos adiante.

Como parte de nossa revisão de literatura, e para a elaboração desse trabalho estamos optando por analisar um manual pedagógico que Costa (2010), utilizou por ser este de fato, destinado ao ensino primário e já analisado pelo autor, ainda que na multiplicação, no entanto em problemas aritméticos com resolução algébrica, é o único que ali nos interessa.

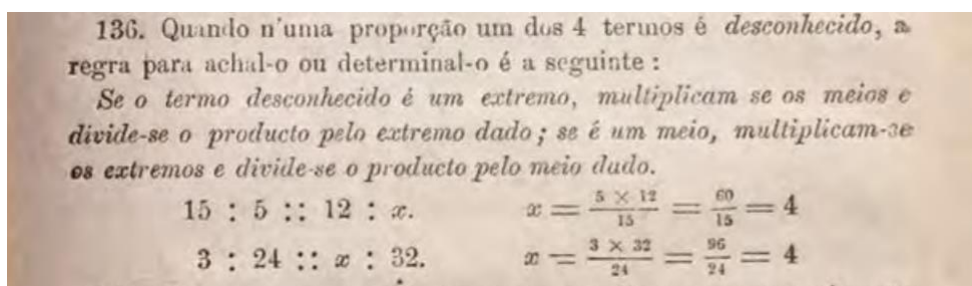
⁵ Como categoria de pesquisa: “a história que o pesquisador escreve não é, na verdade, a dos livros didáticos: é a história de um tema, de uma noção, de um personagem, de uma disciplina, ou de como a literatura escolar foi apresentada por meio de uma mídia particular” (CHOPPIN, 2004).

Costa (2010) em sua tese, discute o conceito de número de 1890- 1946, em São Paulo a partir da Psicologia na Educação nos manuais pedagógicos de aritmética.

Trata-se do manual pedagógico de Lacerda (1890), *Arithmetica da Infancia*, nele como veremos, em seguida, há exemplos de problemas aritméticos que contêm resolução algébrica⁶, sem nenhuma informação prévia por parte do autor nesse sentido.

Isto ocorre no cálculo de proporção, chamando de uma das proporções como de termo desconhecido onde é apresentada uma regra a ser aplicada, indicando uma maneira que auxiliará em seu cálculo, como ilustra a figura 1:

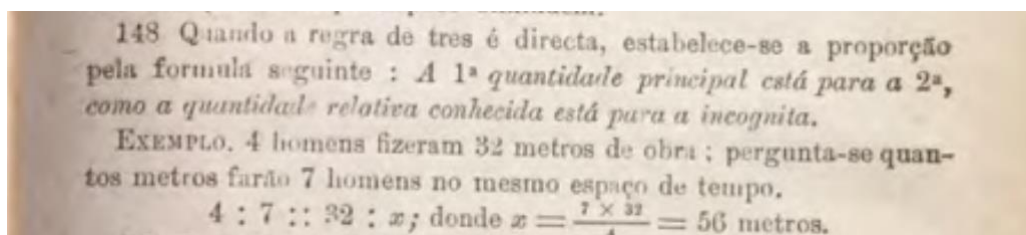
Figura 1: Lacerda (1890) ensino de proporção.



Fonte: Repositório Digital da Universidade Federal de Santa Catarina, UFSC.

A figura também procura ilustrar o cálculo quando essa quantidade desconhecida possa estar em outro termo, o que podemos perceber nas figuras 2 e 3, também do mesmo manual pedagógico, onde traz a regra seguida de um exemplo.

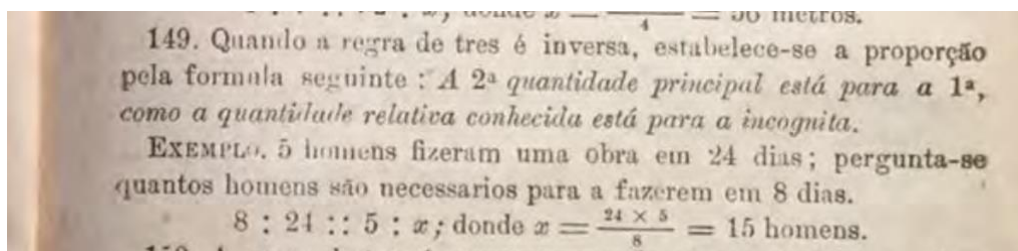
Figura 2: Lacerda (1890) ensino de regra de três direta.



Fonte: Repositório Digital da UFSC.

Figura 3: Lacerda (1890) ensino de regra de três inversa.

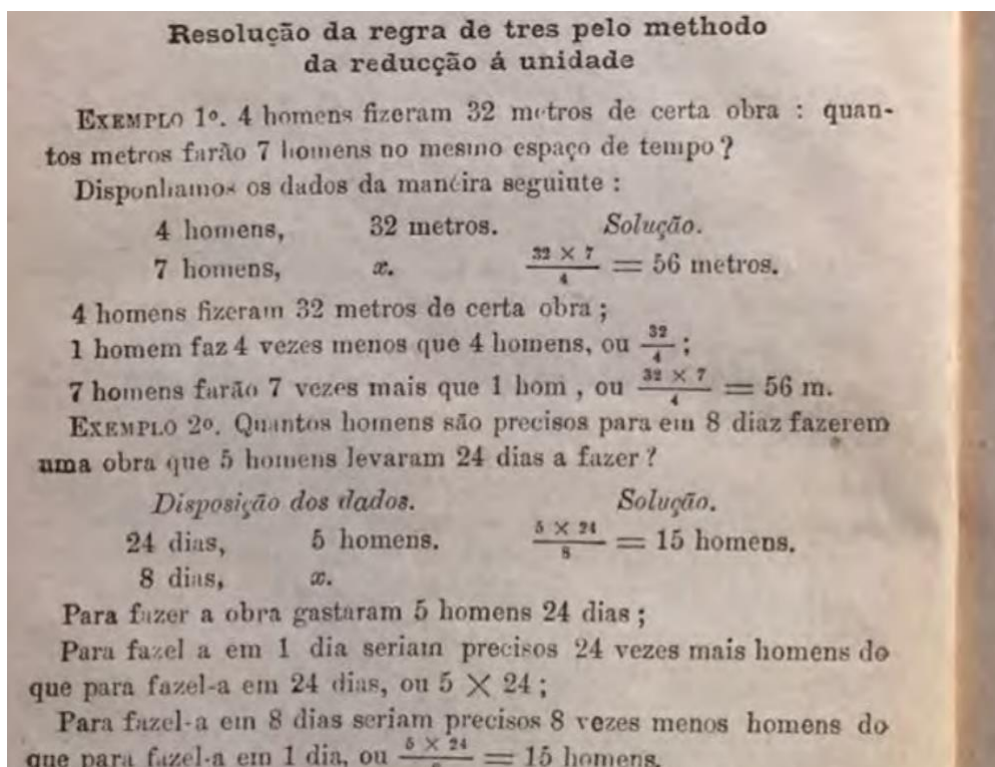
⁶ Aqui adotamos como resolução algébrica, o cálculo em suas resoluções de quantidade desconhecida chamada de x.



Fonte: Repositório Digital da UFSC.

Percebemos que quando se apresenta a resolução da regra de 3 pelo método de redução a unidade, Lacerda (1890), procura trazer em uma ordem diferente, primeiro o exemplo e mais de um (figura 4) para anunciar os cálculos, como de maneira semelhante a uma explicação de professor.

Figura 4: Lacerda (1890) ensino de regra de três por redução à unidade.

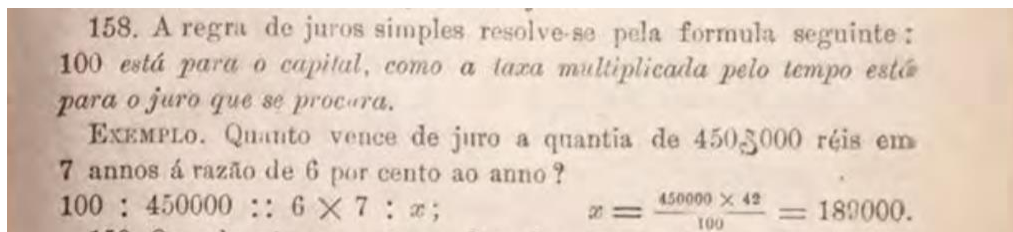


Fonte: Repositório Digital da UFSC.

Trazendo o exemplo para enunciar uma maneira de resolver a regra de três, Lacerda (1890) utiliza de situações que possam fazer parte de uma rotina de trabalho.

Quando se trata de trazer o conteúdo de juros simples, Lacerda (1890) anuncia o nome do conteúdo e já anuncia a resolução como fórmula a ser seguida (figura 5).

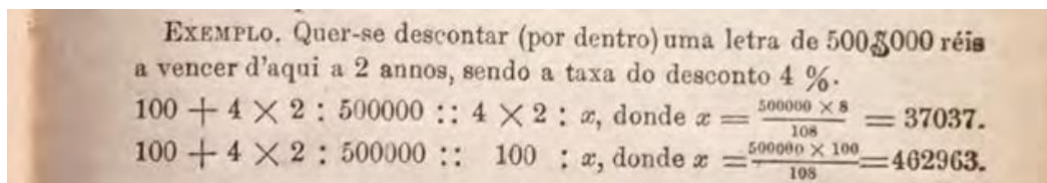
Figura 5: Lacerda (1890) ensino de juros simples.



Fonte: Repositório Digital da UFSC.

Vemos que o mesmo acontece quando o autor ilustra o conteúdo de desconto, chamando a atenção que é quando “quer-se descontar (por dentro)”, como ilustra a figura abaixo:

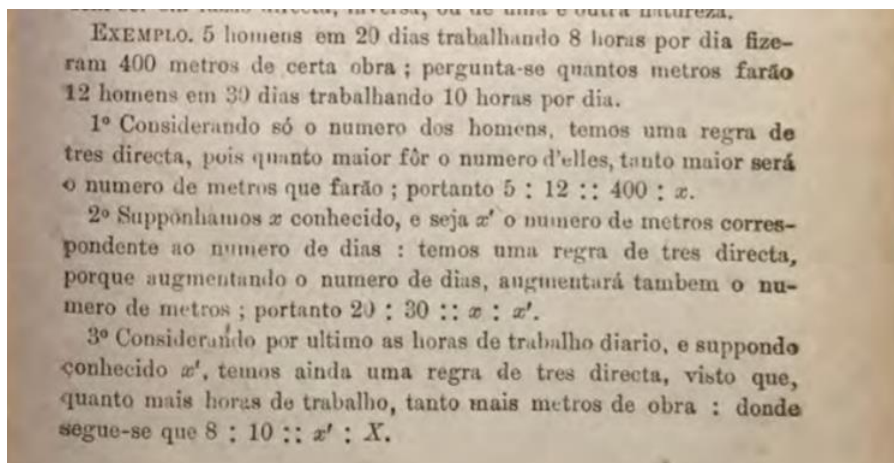
Figura 6: Lacerda (1890) ensino de desconto.



Fonte: Repositório Digital da UFSC.

Alguns problemas aritméticos vêm com suas resoluções como se fosse um “passo a passo” a ser seguido, um roteiro, como vemos abaixo:

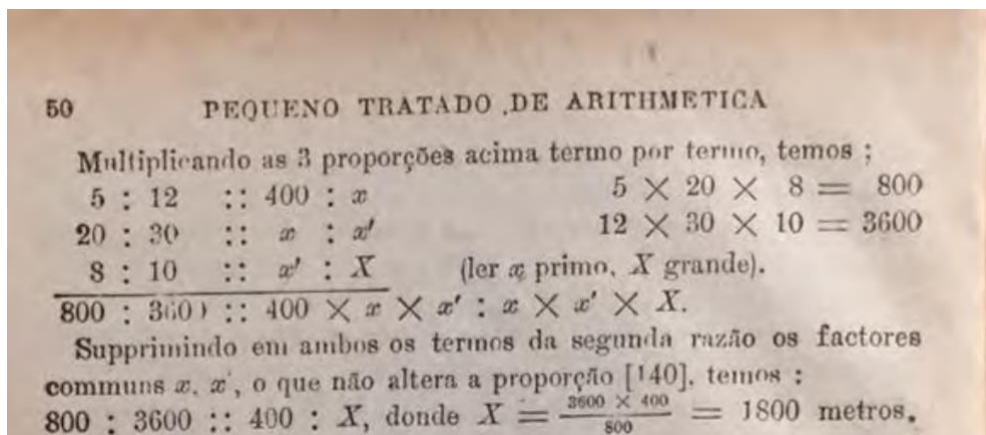
Figura 7: Lacerda (1890) ensino de regra de três direta:



Fonte: Repositório Digital da UFSC.

E como se a regra de resolução estivesse anunciada e compreendida, o autor repete a forma de ser elaborada, usando sempre a quantidade procurada ou desconhecida como x , x' , X . Reduz “ x primo e X grande” (LACERDA, 1890) para X e já anuncia o algoritmo com seu resultado (figura 8).

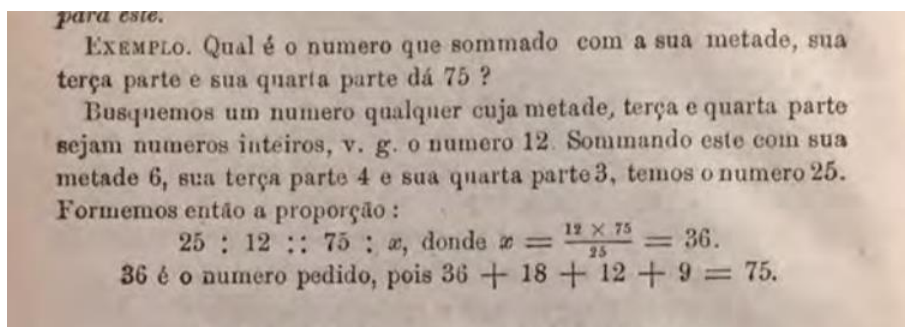
Figura 8: Lacerda (1890) ensino de proporção.



Fonte: Repositório Digital da UFSC.

Em seguida, já elabora problemas que tem somente aritmética em seu enunciado, anuncia o emprego de x para a quantidade procurada, como a regra anunciada anteriormente (figuras 8 e 9).

Figura 9: Lacerda (1890) ensino de proporção.



fonte: Repositório Digital da UFSC.

Mas, será que essa maneira de resolver os problemas aritméticos reaparecem em outros manuais pedagógicos?

Será que há alguma preocupação com a elaboração desses problemas aritméticos para que suas resoluções algébricas, contenham sempre números que estejam de acordo ao ensino no primário?

Assim, propomos a análise de mais um manual pedagógico que esteja no recorte temporal de nosso interesse.

Após a leitura e procura nos manuais pedagógicos analisados pela tese de Costa (2016), e lá não encontramos mais outro que contenha a resolução algébrica como recomendada, a opção foi voltar ao Repositório Digital da UFSC, na pasta intitulada: “livros didáticos e manuais pedagógicos”.

Encontramos o manual pedagógico de Oliveira⁷ (1919) que já em seu prefácio traz em sua história ele é trazido como um:

Apologista do methodo que manda incluir no estudo da Arithmetica primaria algumas noções necessarias para a resolução de pequenos problemas, pelas equações algebricas, sem entretanto, fazer se um estudo directo de Algebra, resolvemos adaptar á nossa “*Arithmetica Complementar*” este vantajoso methodo, que embora não se lhe queira reconhecer as muitas vantagens que trará ao ensino, não se lhe poderá negar o grande serviço que prestará ás creanças, desenvolvendo-lhes a intelligencia e acostumando-as a raciocinar com methodo.

Habituemos os alumnos ao emprego da letra x , para representar o valor desconhecido em suas operações ou problemas arithmeticos como fazemos no estudo das proporções, regra de 3, etc., sem lhes falar de Algebra; os façamos praticar com as propriedades das operações fundamentaes; exercitemos-lhes nas transformações e operações sobre frações ordinarias, operações com parenthesis etc., ora com algarismos

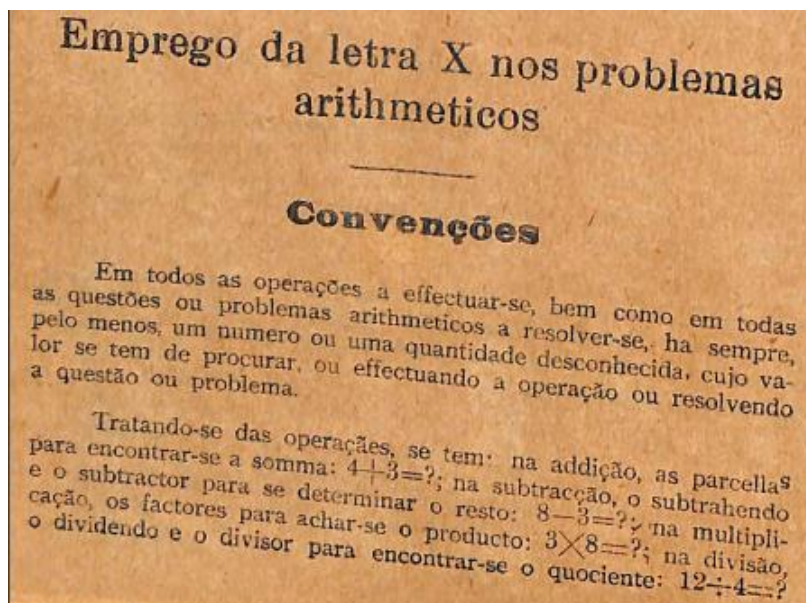
⁷ Intitulado: “*Arithmetica Complementar para o Curso Primario complementar, Normal e Commercial – Completa e desenvolvida contendo também as noções necessarias para a resolução de pequenos problemas pelas equações algebricas e um grande numero de exercícios e problemas.*”

somente e ora com estes e a letra x , estudemos finalmente, com elles todas as transformações que uma egualdade pode e deve passar para ser resolvida, e lhes teremos dado todos os conhecimentos para a resolução das equações algebraicas do 1º gráo a uma incognita, tornando-os, portanto, aptos a resolverem os problemas por este processo sem que lhes tenha falado em Algebra, nem feito um estudo directo sobre esta matéria. Por outro lado, o methodo que adoptamos obrigara aos exercícos menthaes e racionaes, que sera poderoso elemento para o desenvolvimento do espirito e da intelligencia das creanças, que graças a ele irão encontrar muito mais facilidade na comprehensão de seus estudos superiores (OLIVEIRA, 1919, p.4).

Tendo colocado dessa maneira o método de resolução dos problemas aritméticos, Oliveira (1919) introduz já no início uma maneira de resolver e avançar nos cálculos dessas crianças.

Para tanto, a obra traz exemplos numéricos nas quatro operações fundamentais: adição, subtração, multiplicação e divisão, procurando indicar como utilizar a incógnita x :

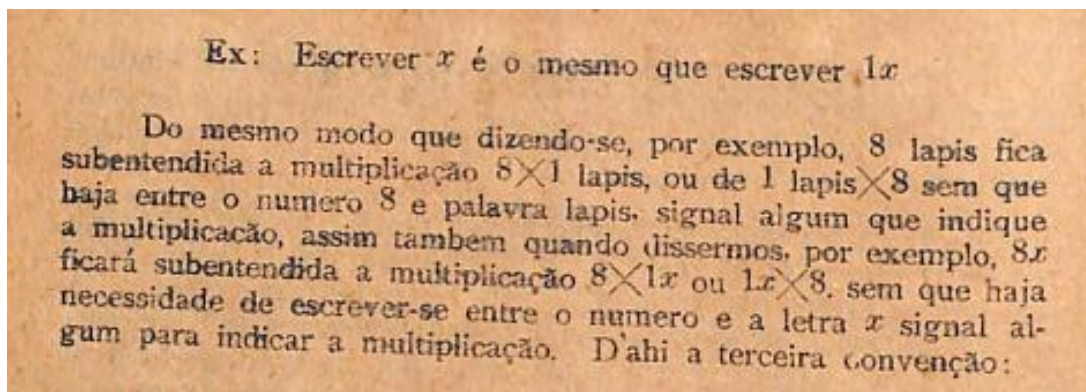
Figura 10: Oliveira (1919)



Fonte: Repositório Digital da UFSC.

Como segunda convenção ele traz que quando não houver valor numérico à frente de x , será representado sempre pelo número 1 (OLIVEIRA, 1919, p. 19):

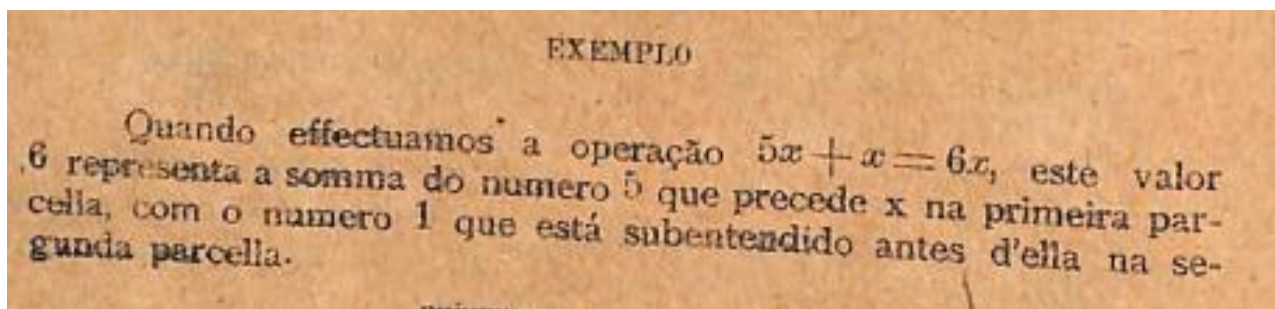
Figura 11: Oliveira (1919)



Fonte: Repositório Digital da UFSC.

Dessa parte Oliveira (1919) já convencionou a operação de multiplicação para quantidades desconhecidas e anuncia como terceira convenção, já dando exemplo:

Figura 12: Oliveira (1919).



Fonte: Repositório Digital da UFSC.

Ou seja, Oliveira (1919) trata da operação adição entre quantidades desconhecidas anunciando que o número 1 esteja subentendido quando há somente x em adição e já a anuncia como da maneira habitual que conhecemos na aritmética.

Estamos, nesse momento analisando outros manuais pedagógicos para melhor compreender como aparecem essas resoluções algébricas em problemas aritméticos.

CONSIDERAÇÕES PARCIAIS

Em 1890, encontramos a recomendação oficial para o ensino de álgebra, para resolver problemas mais difíceis (VALENTE, 2016, p.10).

Analisando essas duas fontes, pois encontramos em estágio inicial de pesquisa, percebemos que se esperava que o professor provavelmente, soubesse resolver problemas

com enunciados aritméticos que envolvem conceitos mais avançados no estudo de álgebra, como os de números inteiros, ainda que estes não apareçam nos manuais pedagógicos aqui analisados, pois não percebemos, inicialmente, problemas aritméticos que pudessem ter como resolução os passos que culminem em números inteiros.

Será esta uma situação recorrente em outros manuais pedagógicos nesse recorte temporal?

Sinalizamos aqui a existência dessas resoluções algébricas em casos específicos de problemas aritméticos.

No manual pedagógico de Lacerda (1890) sem preparo aos leitores, encontramos já o uso da incógnita x para quantidades desconhecidas nos conteúdos: proporção, regra de três direta, inversa e por redução a unidade, falsa posição, juro e desconto. No manual pedagógico analisado percebe-se a apresentação de resolução algébrica em problemas aritméticos, já apresentando a variável x , como uma forma de simplificar problemas “difíceis” nessas resoluções (VALENTE, 2016, p.10).

Há a presença de definições dos conceitos, exemplos de problemas com a “finalidade de aplicar e exercitar os conceitos e procedimentos estudados” (BERTINI, 2017, p. 16) onde suas resoluções seriam como um roteiro a ser seguido para facilitar na execução dos problemas por meio de resoluções algébricas.

Já no manual pedagógico de Oliveira (1919), ainda que não tenhamos olhado depois de 1894 os programas de ensino, percebemos um movimento maior no sentido de memorizar um determinado conteúdo para participar.

A álgebra nas suas resoluções já acontece com preparo aos leitores, se explicam os passos que envolvem suas resoluções e no início da obra, além de que o autor tem o cuidado de elaborar o preparo aos leitores do que ele está considerando como álgebra para o ensino primário.

Apontamos a existência dessas resoluções algébricas nesses manuais pedagógicos aqui analisados, a necessidade de se observar as recomendações oficiais e analisar outros manuais pedagógicos desse recorte temporal.

REFERÊNCIAS

BERTINI, L. F. Problemas de aritmética na escola primária no final do século XIX: aplicação, ilustração ou introdução dos estudos? *Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática*, JIEEM, 2017.

CHOPPIN, A. História dos livros didáticos e das edições didáticas: sobre o estado da arte. 2004 Disponível em: < http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1517-97022004000300012 > 15 fev.2018.

COSTA, D. A. da. (2010). A aritmética escolar no ensino primário brasileiro: 1890 1946. Tese de Doutorado em Educação Matemática. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo. <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/1792> . Acesso em 17 fev.2018.

JULIA, Dominique. **A cultura escolar como objeto histórico**. Revista brasileira de história da educação nº 1 jan./jun.2001. Disponível em: <<http://www.rbhe.sbhe.org.br/index.php/rbhe/article/view/273>>. Acesso em: 12 dez. 2015.

LACERDA, J.M. *Arithmetica da Infancia*. B. L. Garnier, Livreiro Editor, RJ, 1890. Disponível em: < <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/100349> > acesso em: 15 fev.2018.

OLIVEIRA, T.C. *Arithmetica Complementar para os Cursos Complementar, Normal e Commercial*. 8ª ed., Livraria Escolar e Casa Editora, PA, 1919. Disponível em < <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/163573> > acesso em: 12 mar.2018.

ROCHA, I.L. Um estudo sobre influências do Movimento da Matemática Moderna no ensino de matemática no Brasil. Trabalho de Conclusão de Curso, São Paulo, SP, 2016.

VALENTE, W. R. A álgebra na formação do professor primário: cenas de mudanças no saber matemático a ensinar. *Anais do XIV Seminário Temático: Saberes Elementares Matemáticos no Ensino Primário (1890-1970): do que tratam os manuais escolares?* RN, 2016.

VALENTE, W. R. A matemática para o professor dos primeiros anos escolares – a álgebra entre a cultura enciclopédica e a formação profissional. *Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática*, JIEEM, 2017. Disponível em < <http://pgsskroton.com.br/seer/index.php/jieem/article/view/4738/3620> > acesso em: 11 mar.2018.