

Problemas aritméticos: orientações para o ensino paulista(no) (1960-1970)

Aritmetics Problems: guidelines for teaching in São Paulo (1960's -1970's)

Andréia Fernandes de Souza¹

Resumo

O objetivo deste texto é o de divulgar o acervo de documentos e objetos escolares da Secretaria Municipal de Educação de São Paulo que podem contribuir com as reflexões, num contexto paulistano, acerca do ensino de matemática, mais especificamente dos problemas aritméticos. Utilizamos como referencial *saberes profissionais* (Hofstetter; Valente, 2017) e a *matemática do ensino* (Bertini; Valente, 2021). Observamos no documento paulistano a utilização de aspectos apresentados no Guia Curricular produzido pelo governo paulista. No âmbito dos problemas percebemos a atribuição de um papel secundário no qual seriam utilizados para ensinar outros conteúdos matemáticos.

Palavras-chave: movimento da matemática moderna; saberes profissionais; problemas aritméticos; programas de ensino;

Escola Primária: contextos da rede municipal e estadual de São Paulo

O artigo de Bertini e Valente (2021) definem a *matemática do ensino* como sendo a relação entre aspectos do *ensino* e da *formação de professores*. Desse modo as fontes escolares permitem destacar elementos constituintes da *matemática do ensino*. Entendemos como *matemática do ensino* a relação entre a matemática presente na formação de professores e a matemática ensinada nas escolas ao longo do tempo.

¹ Mestre e Doutora pela Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP). Professora dos anos iniciais na rede municipal e estadual de São Paulo. E-mail deianandes@hotmail.com

Segundo Bertini e Valente (2021) é possível observar a presença dos problemas aritméticos tanto em fontes com o objetivo de ensinar matemática quanto nos documentos elaborados para a formação de professores. Os autores concluem que os problemas aritméticos são elementos da matemática do ensino.

Dando continuidade às pesquisas realizadas anteriormente (SOUZA,2021) e a observação do cenário nacional, no qual o Movimento da Matemática Moderna estava permeando programas escolares e formação de professores, este texto tem como objetivo investigar como os problemas aritméticos eram abordados nesse período nos documentos paulistas (estaduais) e paulistanos (municipais).

Intentando responder essas questões analisaremos o documento intitulado “MDC - Modelo de Desenvolvimento de Currículo - Matemática” publicado no ano de 1976 que está sob salvaguarda da Secretaria Municipal de Educação².

O protagonismo do estado de São Paulo nas discussões e produções relativas à educação aparecem em resultados de diversas pesquisas (Monarcha,2009; Nery, 2009; Souza,2009;). A primeira escola normal é datada de 1846, que até o final do século XIX, alternou entre momentos de funcionamento e fechamento. Em 1894 a rede estadual já contava com publicações institucionais curriculares como o Programa de Ensino que intentava privilegiar o método intuitivo, trazendo ares de modernidade pedagógica às Escolas Normais, Escolas Anexas e os Grupos Escolares. A construção de escolas com arquitetura semelhante a outros espaços públicos, trazia aos prédios escolares a importância perante na sociedade. Essas iniciativas foram realizadas pelo Governo do Estado de São Paulo por intermédio da Secretaria de Estado do Interior e de Instrução Pública existente desde 1891. A Secretária da Educação foi criada em 1947.

² Atualmente o Centro de Múltiplos Meios coordena o Memorial da Educação Municipal (MEM) e a Memória Documental (MD). O MEM tem em seu arquivo vídeos, fotos, cartazes, livros e outros objetos escolares. O arquivo da MD contempla documentos e materiais desenvolvidos pela Secretaria Municipal de Educação (SME). Os acervos podem ser consultados e/ou visitados mediante agendamento pelo e-mail smecopedmultimeios@sme.prefeitura.sp.gov.br. Neste ano, com o intuito de divulgar o acervo municipal, foi realizado o II Seminário Memórias Arquivadas com parceria entre a SME, Arquivo Público do Estado de São Paulo (APESP) e Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP). A gravação deste seminário está disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=3iAPX-Beoww&t=11233s>

Oficialmente a rede municipal de ensino da cidade de São Paulo iniciou as suas atividades em 1956, entretanto documentos do Arquivo Histórico Municipal (AHM) de São Paulo apontam para a existência de quatro primeiras salas de aula desde 1891 que ofereciam alfabetização para adultos em bairros afastados do centro.

Figura 01: Painel fotográfico e mobiliário dos primeiros anos das escolas municipais de São Paulo



Fonte: Memorial da Educação Municipal, SME/SP

Com a promulgação da Constituição Federal de 1934 o percentual destinado à instrução pública chegou a dez por cento da arrecadação. Nesse período a cidade de São Paulo inaugurou os três primeiros parques infantis pelo então Secretário da Cultura e da Higiene, o escritor Mário de Andrade.

A população da cidade de São Paulo teve uma expansão populacional nas primeiras décadas do século XX impulsionada pelos movimentos migratórios do Brasil e exterior. Com o intuito de ampliar o número de vagas e atender essa nova demanda, nas décadas de 1940/1950 foram estabelecidos convênios entre o estado e o município de São Paulo.

Esses convênios foram alvos de embates e disputas entre os governadores e prefeitos principalmente em torno da utilização da verba destinada à instrução pública, que nessa época já chegava aos vinte por cento da arrecadação garantida pela Constituição Federal de 1946, valor que deveria ser investido na expansão e manutenção do ensino primário (Romero,2016).

As escolas estaduais tinham uma localização centralizada, frequentada por famílias em sua maioria elitizadas, o mesmo não aconteceu com as primeiras escolas municipais que foram criadas e geridas pelos próprios professores, em espaços diversos, localizados em sua maioria em bairros distantes do centro da cidade, atendendo um público desassistido (Romero, 2016). Em 1975 foi desvinculada da cultura passando a ser denominada como Secretaria Municipal de Educação.

Diante desse contexto propiciado pela longa trajetória da educação paulista (estadual), a constituição da rede paulistana (municipal) e a criação da Secretaria Municipal de Educação na década de 1970, nos interessa investigar como eram as relações entre os documentos curriculares das duas redes.

Orientações paulista(na)s: um modelo a ser seguido (?)

O “MDC - Modelo de Desenvolvimento de Currículo - Matemática”, documento publicado em 1976, um ano depois da criação da Secretaria Municipal de Educação pelo setor Currículos, Programas, Métodos e Processos, possui 239 páginas datilografadas. Podemos dividir o documento em três partes: *introdução e cronograma; modelos de aula de matemática; objetivos por bimestre e acompanhamento.*

Na *introdução e cronograma* o setor assume a autoria desse documento sem identificar indivíduos que participaram da equipe de elaboração, afirma que teve como “viga mestra” o Guia Curricular do Ensino do Estado de São Paulo. Este documento, diferente do guia paulista proposto pelo governo do estado, sugere que as atividades sejam realizadas a partir da 2ª série devido à complexidade dos temas e a dificuldade das crianças com sete anos em assimilar os conceitos.

O documento afirma que a organização das atividades propostas respeita as três etapas da aprendizagem: concreta, semi-concreta e simbólica. Essas etapas apesar de não serem referenciadas no documento paulistano, podem estar relacionadas aos estudos de Jean Piaget³. Há indicações para a utilização da linguagem formal

³ Jean William Fritz Piaget (1896-1980) biólogo e psicólogo nascido na Suíça fez estudos sobre o desenvolvimento cognitivo infantil.

matemática desde o início das atividades.

Algumas páginas estão ilegíveis, mas é possível perceber uma separação de conteúdos por mês e para cada aula prevista. Dentre esses conteúdos aparecem: fixação dos números, conjuntos, fatos fundamentais da adição e subtração, conceito da multiplicação e divisão, sistema numeral até 99, técnica operatória e noções de topologia (curva aberta/fechada; interior/exterior). Nesse cronograma os espaços de avaliação e recuperação também eram privilegiados. Observamos que de certo modo o documento oferecia ao professor um planejamento rígido.

Na segunda parte do documento há uma tabela com o *modelo de aulas de matemática* na qual são descritos os objetivos, atividades e avaliação para um total de 160 aulas previstas para a 2ª série da escola primária. Na coluna das atividades há detalhes sobre o material utilizado, ilustrações e comentários destacados de como o professor deveria realizar a atividade.

A discussão sobre os conjuntos aparece ao longo das aulas, ora utilizando materiais manipulativos, como os blocos lógicos e o ábaco, ora utilizando atividades para sistematização com folhas mimeografadas. Há um exemplo de aula no qual as crianças deveriam identificar conjuntos e subconjuntos a partir dos calçados utilizados pelo grupo.

Os algarismos começam a ser contemplados na 25ª aula, nela são exploradas as combinações de números que tem como resultado o número quatro. Na 26ª aula o conteúdo era a formação de grupos com cinco elementos. Na aula seguinte há uma comparação entre os algarismos e a utilização de símbolos como maior, menor e igual. Nas 30ª, 31ª e 32ª aula o objetivo era explorar o número seis com dominó, dados e palitinhos.

Na 34ª aula há uma sugestão de uma pequena historieta atrelada ao uso do flanelógrafo: “Seis patinhos iam passear. Chegou mais 1 atrasado. Quantos patinhos foram passear?”. Essa historieta tinha como objetivo introduzir o algarismo sete. Na Figura 02 é possível observar a organização dessa parte do documento. A coluna mais larga apresenta sugestões das ilustrações que poderiam ser utilizadas no flanelógrafo.

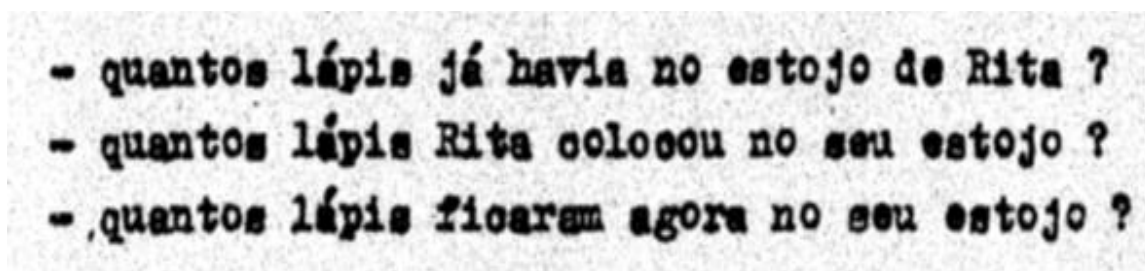
Figura 02: Aula 34 do Modelo de Desenvolvimento do Currículo de Matemática

<p>34 Dado um conjunto de 7 elementos o aluno deverá ser capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> -identificar o 7 como sucessor de 6. -reconhecer corretamente as várias combinações possíveis da propriedade numérica deste conjunto, ou seja, a família do número 7. -registrar e aplicar os subconjuntos feitos num conjunto de 7 elementos. 	<p>Materiais:Material manipulativo Flanelógrafo.</p> <p>Colocação de 6 figuras no flanelógrafo e mais uma.</p> <p>Ex.:Seis patinhos iam passear.Chegou mais 1 atreado.Quantos patinhos foram passear ?</p> <p>Os seis patinhos se espalharam no meio da mata.Vamos juntos verificar como poderiam se agrupar ?</p> <p>Subconjuntos de 7 :</p> <p><i>2 2 2 2 2 2 2</i> (conclusão oral)</p> <p><i>2 2 2 2 2 2 2</i></p> <p>Atividade dos vários agrupamentos feitos no flanelógrafo.</p> <p>Realização dos nomes sub-conjuntos utilizando o material individual do aluno.</p> <ul style="list-style-type: none"> -Organização dos sub-conjuntos feitos. -Registro destes, no caderno,utilizando -se de ilustrações gráficas. -Exercícios para fixação. <p>Ex.1-ditados para o colega registrar na lousa sem ilustração,os sub-conjuntos feitos no carteira com o número 7.</p> <p>Ex.2-completar conjuntos até obter 7.</p>	<p>Observar se o aluno é capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> -reconhecer o sucessor de 6 e o antecessor de 7. -reconhecer todas as formas de se representar o 7 e registrá-las. -aplicar esses conhecimentos em situações práticas. <p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Do 41/5a.002/76</p>
---	---	--

Fonte: Memória Documental, SME/SP

A 46ª aula tinha como objetivos: visualizar a ação de reunir; e reunir elementos de 2 conjuntos. A sugestão dada foi: No estojo de Rita há 4 lápis. Ela colocou mais 3 lápis. Quantos lápis tem no estojo de Rita? Aparecem sugestões de perguntas feitas pelo professor para auxiliar na compreensão das “estórias matemáticas” como mostra a Figura 03.

Figura 03: Aula 46 do Modelo de Desenvolvimento do Currículo de Matemática



Fonte: Memória Documental, SME/SP

A introdução da sentença matemática, sinal da operação e a identificação das parcelas e total acontece na aula de número 49. Novamente há a sugestão de que o professor empregasse o vocabulário matemático no ensino desses conteúdos.

O professor deveria oferecer exercícios sobre os fatos fundamentais da adição e subtração e sempre que possível fazer uso da “situação- problema” como sugere as orientações da 60ª aula.

A resolução desses fatos fundamentais apresentou variações no decorrer do documento. Na Figura 04 o tópico “Análise do problema” contempla a retomada das

questões, dos dados apresentados e a busca pela resposta.

Há também um formato de síntese para a resolução utilizando os algoritmos, operações e a incógnita. É oferecido ao professor um passo a passo de como explorar essa resolução.

Figura 04: Aula 60 do Modelo de Desenvolvimento do Currículo de Matemática

-Como podemos descobrir a resposta certa, o valor deste ?
 -Como podemos representar a sentença matemática sobre o que nos conta esta história ?

= 3 + 2 ou $\frac{3}{2}$

-Deixar os alunos resolverem e concluírem que:
 = 5

-Como chama a operação que acabamos de realizar ?

Fonte: Memória Documental, SME/SP

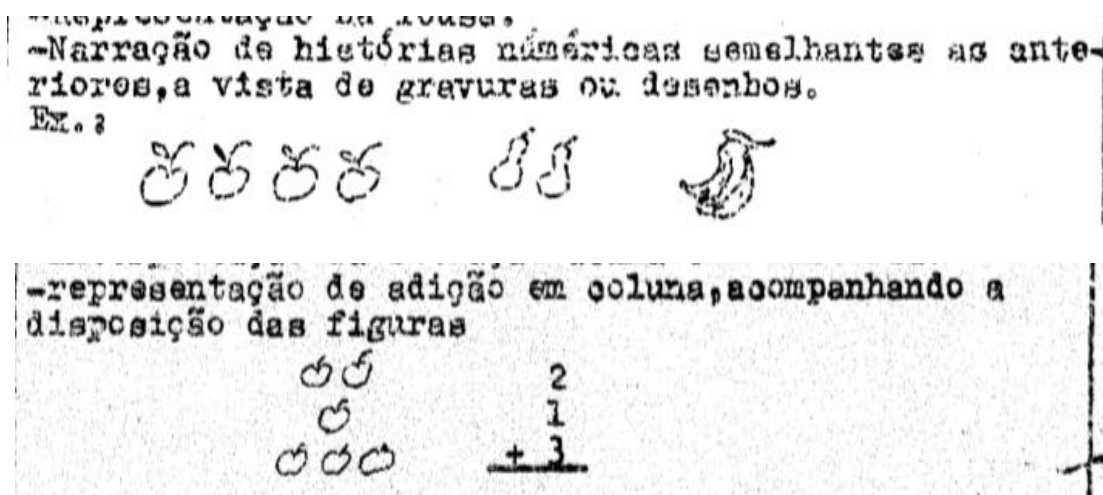
Em continuidade o documento orientava o uso de “estórias matemáticas”, tabelas para memorizar os fatos fundamentais, gravuras, reta numérica e a sentença matemática o que podemos observar na Figura 05.

Figura 05: Ilustrações das aulas do Modelo de Desenvolvimento do Currículo de Matemática

+	1	2
1		
2		
3		

+	1	0
4		
3		
2		

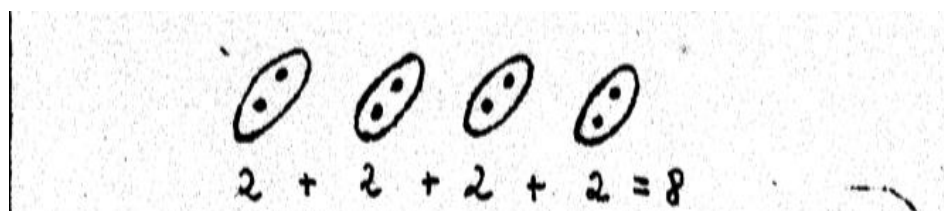
-Representação gráfica da situação proposta na reta numérica.
 Ex.:



Fonte: Memória Documental, SME/SP

Aos professores, na aula de número 101, é indicado que fizessem problemas oralmente e que fossem representados graficamente os dados expostos no enunciado. Há a orientação de que os alunos registrassem no caderno como mostra a Figura 06.

Figura 06: Representação Gráfica de um problema oral na aula 101



Fonte: Memória Documental, SME/SP

Para a aula de número 103, além da sugestão dos problemas orais e representação gráfica, há a indicação de que os alunos escrevessem a sentença matemática no caderno. Na sequência o objetivo era construir corretamente os fatos fundamentais aplicando a propriedade comutativa a partir de uma situação problema com o produto seis. A elaboração de “histórias” pelos alunos, que contemplassem as sentenças matemáticas, foi orientada na aula de número 149.

Nos parece que as situações problemas são como pano de fundo para o ensino das operações fundamentais e demais conteúdos. Isso se justifica também pela prescrição na coluna das atividades. Os problemas aparecem como secundários na

coluna dos objetivos.

Na última parte do documento são elencados uma *lista de objetivos por bimestre e acompanhamento*. A lista retoma os objetivos das aulas agrupados por bimestres. Para o acompanhamento há a indicação de que o professor tenha uma folha quadriculada e que nela vá marcando os objetivos alcançados individualmente pelos alunos. É recomendado que se um objetivo não tenha sido trabalhado durante o período proposto que seja contemplado no início do próximo bimestre.

Há indícios de que este documento circulou nas formações de professores da rede municipal, principalmente pela organização do texto em aulas que serviriam como modelo, mas não tinha um caráter oficial, podendo ser reconhecido como uma literatura cinzenta⁴.

“Viga mestra”: o que diziam as orientações paulistas?

Nos estudos de Souza (2021) os programas de ensino paulistas publicados no final no século XIX já mencionavam os problemas aritméticos. Nos programas de 1894, 1905, 1918 e 1921 eles são categorizados em problemas, problemas fáceis, questões práticas, problemas orais e escritos.

Em 1925, em uma nova publicação os problemas são mais detalhados, por exemplo, problemas e as operações, resolução de problemas formulados pelos alunos, problemas mentais, orais e escritos.

Na publicação de 1934 há algumas sugestões que diferem dos anteriores, tais como representação gráfica de cálculos e problemas, problemas com abstração de números, processos mentais para a resolução de questões da vida corrente.

O programa de 1949/1950 é o maior em número de páginas, encaminhamentos, comentários e sugestões aos professores. Os problemas seriam utilizados ao longo de todos os conteúdos apresentando características como a utilização de dados reais,

⁴ Segundo ALMEIDA (2020) são documentos produzidos pelos governos, academias, empresas entre outras instituições, mas que não são controladas por editores científicos ou comerciais.

o nível de dificuldade de acordo com o desenvolvimento do aluno e o acompanhamento dos cálculos. Para a resolução dos problemas, era indicado que o professor ensinasse ao aluno: ler o problema mais de uma vez, procurar os dados e a maneira para resolver, achar uma resposta e analisar se não era absurda.

Nesta trajetória dos problemas aritméticos a partir dos programas de ensino paulista que eles saem da posição coadjuvante, na qual servem para ensinar algum conteúdo, e chegam ao protagonismo, sendo um dos conteúdos a ser ensinado (Souza, 2021).

O Guia Curricular do Ensino do Estado de São Paulo, publicado em 1969, reconhecido pela rede municipal paulistana como a “viga mestra” menciona o nome das pessoas que participaram da organização do programa. Na introdução destaca que o documento não dispensa o trabalho de criação do professor e que não apresentará modelos a serem seguidos. Traz apontamentos sobre o desenvolvimento infantil, perspectiva e objetivos do ensino primário. Explica que o ensino primário está dividido em dois níveis: I (primeira e segunda série) e II (terceira e quarta série). Tendo em vista que o documento paulistano trata apenas da 2ª série, nos deteremos apenas no nível I.

Na parte de matemática aparecem em destaque seis partes: Sistema de Numeração Decimal; Adição e Subtração de números naturais; Multiplicação e Divisão de números naturais; Fração; Medida e Geometria. Para cada parte são elencados objetivo e conteúdo.

Os problemas aparecem apenas nas partes: Adição e Subtração de números naturais; Multiplicação e Divisão de números naturais; Fração; Medida. São indicados como último conteúdo nas operações, como uma aplicação nas frações e em conjunto com exercícios nas medidas. Observamos que o papel dos problemas retoma uma característica do programa de 1894, no qual os problemas aparecem ao final do rol dos conteúdos, como meio para aplicar ou exercitar.

Essa reorganização dos conteúdos pode ter sido influenciada pelo Movimento da Matemática Moderna (MMM) e pela atuação no documento de pessoas ligadas ao Instituto Brasileiro de Educação Ciência e Cultura (IBCEC), Grupo Escolar Experimental Dr. Edmundo de Carvalho e ao Grupo de Estudos de Ensino de Matemática (GEEM), como Manhúcia Liberman, Isabel Franchi entre outras (SÃO

PAULO, 1969).

Ao final do Guia Curricular Paulista há uma análise feita por professoras na qual elas comparam o programa atual (1969) e o anterior (1949/1950) nos aspectos educando, educador, metodologia e conteúdo como percebemos na Figura 07.

Figura 07: Comparação entre programas paulistas

PROGRAMAS 1949/1968 (Algumas Comparações)		
<ul style="list-style-type: none"> • Prof.^a MARIA-ISABEL PITOMBO • Prof.^a EROTHILDES MILLAN BARROS DA ROCHA • Prof.^a NELLY ACUYO • Prof.^a LISETE REGINA PATRONI GOMES 		
PROGRAMAS		
	1949	1968
1. EDUCANDO.	Auto-ativo	Auto-ativo.
2. EDUCADOR.	Executa o programa e propicia condições para educar o aluno.	Educando e educador constituem ato educativo único. Ato que se realiza num momento dado, pela ação clara e consciente do educador para que ela adquira cunho artístico e portanto, criador.
3. METODOLOGIA.	Não estava claramente definida. Todavia, as técnicas e os meios didáticos podiam ser considerados ora como fins, ora como meios.	Não há metodologia indicada. A Didática é uma consciência educadora, que, evitando a rotina e mecanização, leva a uma capacidade criadora para sua ação.
4. CONTEÚDO.	Objetivos desvinculados do conteúdo. Pretendia transmitir mais a herança cultural do que propriamente a formação do comportamento. O conteúdo distribuído de forma lógica e não psicológica.	Objetivos específicos de cada área de acordo com os objetivos gerais. Conteúdo distribuído de forma psicológica e não lógica. Conteúdo programático de forma a propiciar desenvolvimento harmonioso da personalidade através de experiências integradas, sem ter por objetivo o desenvolvimento da personalidade integral.

Fonte: Memória Documental, SME/SP

No item metodologia a conclusão é a de que não há indicações nesse novo programa pois a consciência educadora traz criatividade à ação docente. Desse modo justifica-se a ausência de modelos prescritos para o desenvolvimento das atividades.

Os problemas, assim como no documento paulistano, aparecem no final do rol de conteúdo de cada uma das seis partes destinadas ao ensino de matemática.

Considerações Parciais

Este texto foi um primeiro exercício de aproximação tanto dos documentos paulistanos, que estão preservados pela Secretaria Municipal de Educação da cidade

de São Paulo, quanto dos documentos elaborados na década de 1960 e inspirados no Movimento da Matemática Moderna.

A trajetória consolidada pela Secretaria de Educação Estadual auxiliou no embasamento da produção do documento paulistano “MDC - Modelo de Desenvolvimento de Currículo - Matemática”. Diferente do Guia Curricular, o MDC oferecia, assim como o próprio nome sugere, modelos de aulas já estabelecidas num planejamento rígido no qual o acompanhamento e a delimitação de conteúdos, atividades e objetivos estavam determinados.

Ao observar o papel dos problemas aritméticos, nos documentos paulista e paulistano, as indicações sugerem que deveriam ser utilizados a serviço do ensino de outros conteúdos matemáticos.

Referências

Bertini, L.F.; Valente, W.R. (2021) Problemas aritméticos como elementos da matemática do ensino. Cad. Cedes, Campinas, v. 41, n. 115, p.230-238, Set. - Dez., 2021

Hofstetter, R.; Valente, W. R. (2017) (orgs.). Saberes em (trans) formação: tema central da formação de professores. 1. ed. São Paulo: Editora Livraria da Física.

Monarcha, C.(2009) Brasil arcaico, escola nova: ciência, técnica e utopia dos anos 1920-1930. São Paulo: Editora UNESP.

Nery, A. C.B. (2009) A sociedade de Educação de São Paulo: embates no campo educacional (1922-1931). São Paulo: Ed. Unesp.

Romero, R. A. S. (2016) Escola municipal: a rede de ensino da capital paulista em revista (1968-1985). 237 f. Dissertação (Mestrado em Educação: História, Política, Sociedade) -Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo.

Souza, A. F. (2021) Uma história dos problemas aritméticos: mudanças no saber profissional do professor que ensina matemática (1870-1960) 150f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de São Paulo, Escola de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Guarulhos.

Souza, R. F. Alicerces da Pátria: história da escola primária no estado de São Paulo (1890-1976). Campinas, SP: Mercado de Letras, 2009.