



**III CONGRESSO IBERO-AMERICANO
HISTÓRIA DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA
BELÉM – PARÁ – BRASIL
04 a 07 de novembro de 2015
ISSN 978-85-89097-68-0**

O QUE DIZEM OS MANUAIS PEDAGÓGICOS SOBRE AS OPERAÇÕES EM ÉPOCAS DE MODERNIZAÇÃO DO ENSINO

Heloisa Hernandez de Fontes Salvador⁴⁹⁸

RESUMO

O presente artigo tem como objetivo identificar as possíveis práticas pedagógicas relacionadas aos procedimentos operatórios, vinculadas à Escola Nova, prescritas a partir das orientações de cinco manuais pedagógicos citados por autores/professores de artigos encontrados em algumas revistas pedagógicas que circularam na época desta vaga pedagógica. Documentos, tais como revistas e manuais pedagógicos, constitutivos da cultura escolar, tal como Julia (2001) define, são testemunhos da vida escolar e ampliam a possibilidade de compreender a história da educação matemática. O ensino das operações fundamentais esteve sempre presente no curso primário. É considerado um saber elementar para este nível de ensino. Mas, este “elementar” assume diferentes significados dependendo do pensamento pedagógico que está em voga. Em épocas de modernização do ensino, as orientações que vimos a partir da análise dos manuais nos indicam uma mudança no trabalho com as operações. Elas devem ser estudadas paralelamente e seu estudo deve ser iniciado concretamente. Neste momento, a lógica da aprendizagem é mais importante do que a lógica do conteúdo. O trabalho com cálculos deve estar associado às ideias das operações e sua utilidade na resolução de problemas. Sua aprendizagem deve ser prática e não formal, ou seja, técnicas de calcular desprovidas de sentido não têm lugar neste ensino, mas isso não significa que os alunos não devam ter precisão e velocidade nos cálculos. Por isso, acredita-se ser importante trabalhar os fatos fundamentais das operações de acordo com as dificuldades que determinadas combinações apresentam e enfatiza-se a importância do trabalho com cálculo mental.

Palavras-chave: Ensino Primário. Operações Fundamentais. Manuais Pedagógicos. Escola Nova.

⁴⁹⁸Doutoranda da Universidade Anhanguera de São Paulo – UNIAN, Campus Maria Cândida.
E-mail: helohsal@gmail.com

INTRODUÇÃO

O presente artigo tem como intuito identificar as possíveis práticas pedagógicas relacionadas aos procedimentos operatórios, vinculadas à Escola Nova, prescritas a partir das orientações de alguns manuais pedagógicos que circularam nesta época.

Quais potencialidades esse tipo de material (manuais pedagógicos) fornecem para a História da Educação Matemática?

Os historiadores vêm desenvolvendo estudos sobre as práticas escolares, aquelas que se fizeram presentes no cotidiano da escola e um dos aspectos mais importantes desse trabalho é a identificação de fontes. Encontrar vestígios deixados por cotidianos escolares passados é tarefa fundamental para a construção da história da cultura escolar. Entretanto, conforme constata Julia (2001), a história das práticas culturais é a mais difícil de ser reconstruída, justamente porque ela não deixa traço. Refletindo sobre o significado de cultura escolar como objeto histórico, levamos em conta a definição proposta por Julia (2001):

... um conjunto de normas que definem conhecimentos a ensinar e condutas a inculcar, e um conjunto de práticas que permitem a transmissão desses conhecimentos e a incorporação desses comportamentos; normas e práticas coordenadas a finalidades que podem variar segundo épocas (finalidades religiosas, sociopolíticas ou simplesmente de socialização) (p.10-11).

Essa definição volta seu olhar para o interior da escola, ou seja, para seu funcionamento interno. Para o entendimento da cultura escolar como objeto histórico é necessário contemplar não somente as normas e as finalidades da escola, mas também atentar para as práticas escolares.

As práticas pedagógicas podem ser entendidas como táticas, no sentido empregado por De Certeau (2002), ou seja, um modo característico de fazer, que manipula e altera as normas estipuladas:

... um cálculo que não pode contar com um próprio, nem portanto com uma fronteira que distingue o outro como totalidade visível. A tática só tem por lugar o do outro. Ela aí se insinua, fragmentariamente, sem apreendê-lo por inteiro, sem poder retê-lo à distância. Ela não dispõe de base onde capitalizar os seus proveitos, preparar suas expansões e assegurar uma independência em face das circunstâncias (DE CERTEAU, 2002, p.46).

Outro termo formulado por De Certeau é a estratégia:

... postula um lugar capaz de ser circunscrito como um próprio e portanto capaz de servir de base a uma gestão de suas relações com uma exterioridade distinta. A nacionalidade política, econômica ou científica foi construída segundo esse modelo estratégico [...] as estratégias escondem sob cálculos objetivos a sua relação com o poder que os sustenta, guardado pelo lugar próprio ou pela instituição (DE CERTEAU, 2002, p.46-47).

Desse modo, as estratégias, com um lugar próprio que lhes permitem observar, manipular e controlar encontram-se ligadas ao poder, às normas estabelecidas; enquanto que as táticas, sem possuir um lugar próprio, age ocultamente, aproveitando-se das oportunidades para manipular e subverter a ordem estabelecida.

As práticas escolares são entendidas como modos de fazer próprios dos sujeitos da escola e que acontecem no cotidiano da escola. As práticas são determinadas pelas representações que possibilitam compreender como os sujeitos da educação interpretam as finalidades da escola e as concepções pedagógicas.

Segundo Chartier (1990), as representações encontram-se inseridas em um campo de concorrências e de competições cujos desafios se exprimem em termos de poder, dominação. É nesse campo de relações e tensões onde se travam as “lutas de representações”, que dão origem a inúmeras “apropriações” em conformidade com os interesses, necessidade e motivações humanas. Para Chartier, a apropriação “visa uma história social dos usos e das interpretações, referidas às suas determinações fundamentais e inscritas nas práticas específicas que as produzem” (1990, p.26-28). Desse modo, a escrita da história da educação se faz buscando identificar as representações construídas e o modo como foram apropriadas pelos sujeitos participantes da escola.

Para tornar possível essa identificação, as fontes de pesquisa se fazem necessárias de tal forma que ao interrogá-las encontremos vestígios dos cotidianos escolares. Relativamente à história de matemática escolar, interroga Valente (2013):

Que tipo de vestígios no tempo presente refere-se à educação matemática de outros tempos? Livros antigos de matemática? Manuais para professores ensinarem matemática? Cadernos de matemática de professores e alunos? Programas e orientações curriculares para o ensino de matemática, elaborados em outras épocas? Boletins escolares com notas de matemática? Diários de classe? Depoimentos de antigos mestres? Testemunhos de alunos

de cursos de matemática? Leis e decretos sobre o ensino de matemática? Provas antigas de matemática? Um conjunto de sólidos geométricos de madeira para o ensino de geometria no curso primário? Tabelas e mapas ilustrados para o ensino de aritmética? Blocos lógicos? É possível continuar essa série de interrogações e a todas elas responder sim (p.44 e 45).

O historiador, na busca por vestígios para a escrita da trajetória histórica da matemática escolar, deve realizar um levantamento de fontes para pesquisa reunindo documentos sobre as normas oficiais e outros produtos da cultura escolar, como cadernos, livros didáticos, manuais pedagógicos, apostilas, avaliações etc. Esses documentos, constitutivos da cultura escolar, são testemunhos da vida escolar e ampliam a possibilidade de compreender a história da educação matemática.

Uma das conquistas importantes do projeto coletivo de pesquisa⁴⁹⁹ intitulado “A Constituição dos Saberes Elementares Matemáticos: a aritmética, a geometria e o desenho no curso primário em perspectiva histórico-comparativa, 1890-1970”, com apoio do CNPq, foi a criação de um repositório de conteúdo digital, sediado na Universidade Federal de Santa Catarina⁵⁰⁰, o que possibilita aos pesquisadores analisar diferentes fontes tais como legislação escolar, livros didáticos, revistas pedagógicas, além de artigos acadêmicos, teses e dissertações dos diferentes estados que integram o projeto.

Este artigo aborda um exercício de utilização do repositório para estudo de um tema, dentro do projeto maior, que são a constituição dos procedimentos operatórios no período em que o movimento da Escola Nova era veiculado.

A partir desse tema, realizamos uma busca restrita nas revistas pedagógicas inseridas no repositório. E desta procura, chegamos ao nome de alguns manuais pedagógicos citados pelos autores/professores dos artigos lidos.

Os manuais pedagógicos nos permitiram conhecer os diferentes tipos de conhecimento que, no decorrer dos anos, foram mais privilegiados no processo de formação de professores, estabelecendo o mais importante para o ensino. Percebemos o intenso interesse pelo movimento da Escola Nova, de modo que os professores pudessem ter conhecimento de suas origens, teses e implicações para o trabalho escolar.

⁴⁹⁹ Tal projeto, coordenado pelo professor doutor Wagner Rodrigues Valente, está em desenvolvimento por uma equipe de doutores de dez estados brasileiros com vistas à elaboração de uma investigação histórico-comparativa, cuja temática relaciona-se à análise da trajetória de constituição dos saberes elementares matemáticos presentes em diferentes regiões brasileiras.

⁵⁰⁰ O endereço do repositório é: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/1769>.

AS OPERAÇÕES FUNDAMENTAIS: Um Saber Elementar Para O Ensino Primário

Sabemos que o estudo das operações fundamentais (adição, subtração, multiplicação e divisão) sempre esteve presente nos programas do ensino primário. Este item constitui um saber elementar para este nível de ensino. Mas, dependendo do período que se estuda, a compreensão deste elementar se dá de forma diferente.

Segundo Valente (2015) são duas as heranças presentes no pensamento pedagógico atual: o modo de pensar advindo do Racionalismo universalista do Iluminismo e há aquele advindo do Naturalismo evolucionista do século XIX. Vem da Revolução Francesa o modo de pensar a educação em épocas do Iluminismo, que tem como maior representante Condorcet. Este pensava que o despotismo era resultado da ignorância do povo; logo, as ciências e as artes é que promoveriam a liberdade. O século XIX rompe com este intelectualismo do Iluminismo, visto que depois de todo terror vivido em épocas de Revolução Francesa, a liberdade individual ficara em voga e esta seria alcançada por meio da harmonia social.

O quadro 1 abaixo, construído a partir do texto de Valente (2015) intitulado “Saberes elementares matemáticos”, nos ajuda a entender estes dois modos de pensar e nos permite compreender o que para cada “corrente” significa o “elementar”, o “simples”:

Quadro 1: Heranças presentes no pensamento pedagógico atual

	Heranças presentes no pensamento pedagógico atual	
	Racionalismo universalista das Luzes (Iluminismo)	Naturalismo evolucionista do século XIX
Projeto educativo	Autonomia da razão e do progresso intelectual	Autonomia da ação e do aperfeiçoamento moral
Centro de suas concepções	Valores e ideais da Razão e do Saber	Experiência e Sujeito
Característica	Universal - Objetivista	Particularista – Subjetivista
Visão de educação	Instrução (alicerçada nos conteúdos de ensino, nos saberes) - Conhecimento das verdades leva a uma educação dos cidadãos Aquisição de conhecimentos	Educação – Há necessidade de que seja considerado o modo como se aprendem as verdades Desenvolvimento do espírito culto
Aprendizagem	Submete a aprendizagem à ordem lógica das matérias e seus elementos,	Submete a aprendizagem à ordem empírica e “natural” do desenvolvimento

	progredindo do simples para o complexo por deduções sucessivas.	psicológico das ideias, progressivamente, claro, do simples para o complexo, seguindo a marcha indutiva que parte do sensível em direção ao inteligível.
Dimensão	Epistemológica e científica	Didática
Pensadores	Condorcet	Pestalozzi
Significado de “Elementar”	Princípios de uma ciência. Lógica do desenvolvimento dos conteúdos	Gênese do saber. Antepõe da lógica da aprendizagem antes da lógica do conteúdo
Significado do “Simples”	Abstração	Concretude

Fonte: A autora com base em Valente (2015)

A presença de vários movimentos de renovação pedagógica, impulsionados pelo desenvolvimento econômico que necessitava de pessoas capazes de raciocinar rápido e criativamente e a disseminação das escolas no período de 1890 a 1970 nos leva a querer buscar como os autores dos manuais pedagógicos se apropriaram dos saberes elementares para o ensino primário, em específico as operações fundamentais. Sabemos que o objetivo dos movimentos era mudar o modo como o ensino vinha sendo tratado por novos métodos de ensino. De uma época em que o estudante deveria se empenhar para atingir êxito pelo próprio esforço e a educação era entendida como processo externo (ensino tradicional), passou-se a outra onde a ênfase do “ouvir” deslocou-se para o “ver” (ensino intuitivo). E, ainda mais tarde, quando se associou o “ver” ao “fazer”, justificado por ingredientes da psicologia experimental e pela aferição estatística (movimento da Escola Nova). (VIDAL, 2003)

Como o período no qual os manuais pedagógicos circularam é bem posterior ao Manifesto dos Pioneiros da Educação Nova (1932), buscou-se compreender as formas de apropriação presentes nas orientações dadas às operações fundamentais. Como foi visto os conceitos de estratégia e tática utilizados por De Certeau, nos permite compreender a realidade social e as ações que nela são desenvolvidas a partir da análise do sistema e também dos sujeitos atuantes no cotidiano escolar (ações no interior da escola que mostram a forma própria de apropriar-se das prescrições impostas). O que significa compreender o “dizer” e o “fazer”.

OS MANUAIS PEDAGÓGICOS ANALISADOS

Ao buscar em revistas pedagógicas artigos que pudessem mostrar prescrições didático-metodológicas voltadas para o ensino das operações fundamentais, nos deparamos com as indicações bibliográficas que alguns dos autores/professores dos textos indicavam para seus leitores. Os manuais mostrados no quadro 2 abaixo estavam entre os mais indicados.

Quadro 2: Manuais pedagógicos analisados

Título	Autor	Observações	Autores Citados Nos Manuais
A nova metodologia da aritmética (1936)	Edward Lee Thorndike		Pestalozzi – o ensino intuitivo
Como se ensina a aritmética: fundamentos psicopedagógicos Vol 9 (1946)	Everardo Backheuser	O autor considera as influências francesa, positivista e norte-americana, sofridas pelo ensino da Aritmética no Brasil.	Thorndike – os velhos métodos ensinam a aritmética por amor à própria aritmética. Os novos recomendam os processos que a vida exige e os problemas que a vida oferece.
Práticas Escolares Vol 1. 11. ed (1966)	Antônio D'Ávila	O prefácio da 11ª edição nos informa que a 1ª edição do livro foi há 24 anos acolhida pelas normalistas e professores primários.	Thorndike - objetivos do ensino da aritmética. Pestalozzi - marcha intuitiva no ensino da aritmética. Decroly - ponte entre o mundo e o pensamento, estabelecimento de relações, comparações, aproveitamento de assuntos da vida cotidiana. Backheuser citando Thorndike – os velhos métodos ensinam a aritmética por amor à própria aritmética. Os novos recomendam os processos que a vida exige e os problemas que a vida oferece.
Metodologia do ensino primário. Curso de Psicologia e	Theobaldo Miranda Santos	De acordo com os programas dos	Thorndike – objetivos do ensino de aritmética. Backheuser – normas práticas para o ensino das operações.

Pedagogia. Vol. 10. 3. ed. (19??)		Institutos de Educação e das Escolas Normais.	
Metodologia do ensino primário 6. ed (1961)	Afro do Amaral Fontoura	Apresenta os objetivos do ensino de Matemática segundo o Programa do Distrito Federal de 1952 mostrando a profunda ligação entre o programa e a vida prática (p. 208/209)	Thorndike – objetivos do ensino da aritmética. Os velhos métodos ensinam a aritmética pela própria aritmética, sem considerar às necessidades da vida. Os novos métodos põem em relevo os processos que a vida exige e os problemas que ela oferece. Theobaldo Miranda Santos - o professor deve tudo fazer para tornar o ensino da aritmética interessante e agradável. Para isso, é preciso relacioná-lo com a experiência, o interesse e as situações reais da vida da criança, transformando sua aprendizagem numa atividade espontânea e criadora.

Fonte: A autora

O quadro 2 nos mostra que os autores Everardo Backheuser, Antônio D'Ávila, Theobaldo Miranda Santos e Amaral Fontoura fazem referência aos objetivos do ensino da aritmética apresentados por Edward Lee Thorndike e todos têm como escopo esclarecer aos leitores como o ensino se dá em épocas de “novos métodos”. A citação de Thorndike (“Os velhos métodos ensinam a aritmética pela própria aritmética, sem considerar às necessidades da vida. Os novos métodos põem em relevo os processos que a vida exige e os problemas que ela oferece.”) que aparece nos manuais pedagógicos nos faz voltar ao quadro 1 e perceber a herança do Racionalismo universalista das Luzes nos “velhos métodos”, já que “ao ensinar a aritmética pela própria aritmética” submetem a aprendizagem à ordem lógica da matéria; enquanto que a herança do Naturalismo evolucionista do século XIX está presente nos “novos métodos”, visto que o centro de suas concepções está na experiência e no sujeito já que “põem em relevo os processos que a vida exige e os problemas que ela oferece.”

“A nova metodologia da aritmética” de Edward Lee Thorndike estabelece uma comparação entre o que era feito (“velhos métodos”) e o que estava sendo proposto pelos “novos métodos”.

Quadro 3: Comparação entre os “velhos métodos” e os “novos métodos”

	“Velhos métodos”	“Novos métodos”
Finalidade da Aritmética	Aritmética – uma ginástica para mente (p.14)	Aritmética – precioso auxiliar na vida prática (p.14)
	A aritmética tinha por finalidade única ensinar a somar, subtrair, multiplicar e dividir. (p.9)	Procuram descobrir exatamente, em que e como cada fato numérico pode ser útil ao aluno. (p.16)
Resolução de problemas	Problemas imaginários, sem aplicação no mundo real. (p.13)	Problemas que oferecem ao aluno oportunidade para raciocinar e aplicar conhecimentos de aritmética, senão que o levem a raciocinar sobre aritmética em situações reais e a aplicá-la em condições semelhantes às da vida. (p.14)
Tabuada	Mera repetição (p. 76)	Aprendida em relação com os fatos já conhecidos e pronta a relacionar-se com o novo fato a aprender, estabelecendo conexões. (p.77)
Cálculo	Exercitavam o aluno, indiscriminadamente, no cálculo. (p.12)	Dedicam especial atenção à aritmética que possa ser realmente útil a uma pessoa. (p.12)
Cópia	Cópia dos números que vão somar, subtrair, multiplicar ou dividir. (p.27)	Não se pode exigir que uma criança copie todos os números que emprega nos seus cálculos, assim como não se pode exigir que copie todas as histórias que tenha de ler.(p.27)
Algoritmos	Explicavam as várias regras e processos, como o “transporte de reservas”, através do raciocínio dedutivo. (p.52)	O aluno aprende a verificar regras e processos através do experimento e raciocínio indutivo. Maior importância dada à convicção do aluno quanto à exatidão da regra e do processo do que a habilidade de exhibir em palavras uma prova que possa satisfazer ao matemático mais exigente. (p.60)

Fonte: A autora com base em Thorndike (1936)

Mais uma vez podemos retomar o quadro 1 e verificar as heranças presentes nas orientações propostas para um método e outro, principalmente no que diz respeito a aprendizagem. No Racionalismo a aprendizagem é submetida à ordem lógica das matérias e seus elementos, progredindo do simples para o complexo por deduções sucessivas. Esta herança se vê presente nos “velhos métodos” que explicavam as várias regras e processos, como o “transporte de reservas”, através do raciocínio dedutivo.

Já no Naturalismo, a aprendizagem é submetida à ordem empírica e “natural” do desenvolvimento psicológico das ideias, progressivamente, do simples para o complexo, seguindo a marcha indutiva que parte do sensível em direção ao inteligível. Este legado, percebemos nos “novos métodos” nos quais o aluno aprende a verificar regras e processos através do experimento e raciocínio indutivo. Maior importância é dada à convicção do aluno quanto à exatidão da regra e do processo do que a habilidade de exhibir em palavras uma prova que possa satisfazer ao matemático mais exigente. O que importa é a gênese do saber em contraponto aos princípios da ciência.

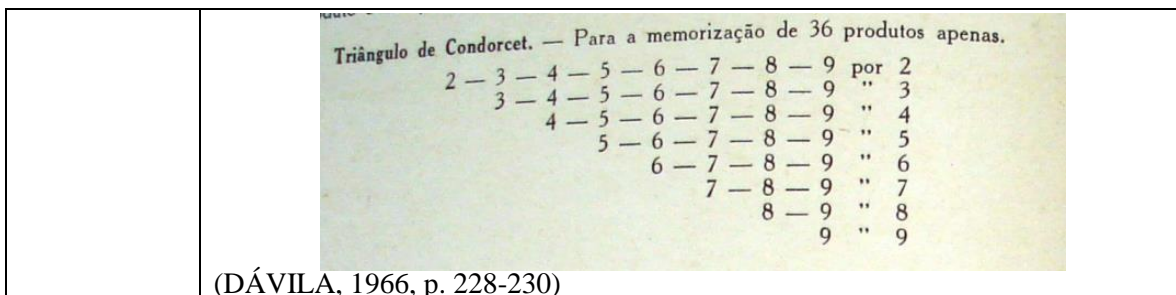
ORIENTAÇÕES DADAS AO ENSINO DAS OPERAÇÕES FUNDAMENTAIS PELOS MANUAIS ANALISADOS

Os autores Everardo Backheuser (1946), Antônio D’Ávila (1966), Theobaldo Miranda Santos (19?) e Amaral Fontoura (1961) se apropriam do que Thorndike (1936) apresentou sobre o que os “novos métodos” recomendavam para o ensino da aritmética e apresentam algumas orientações para o ensino das operações fundamentais que serão apresentadas no quadro 4 abaixo.

Quadro 4: Orientações para o ensino das Operações Fundamentais

Aspectos Relacionados às Operações Fundamentais	Orientações Dadas Pelos Autores Dos Manuais
Finalidade	Fazer o cálculo penetrar em todas as circunstâncias reais da vida. Orientar a aprendizagem no sentido de que a criança, ao dominar a técnica das operações compreenda seu fim utilitário, sabendo distinguir claramente quando deve recorrer a cada uma delas. A operação escrita deve ser entendida como um recurso necessário, quando não é possível realizar o cálculo apenas mentalmente ou em que seja preciso registrá-lo sem alterar, entretanto, sua finalidade. Aspectos indispensáveis: compreender porque realiza (raciocínio) e executar de maneira rápida e exata (memorização) (SANTOS, 19?, p.170-171)
Atividades iniciais	A criança não inicia sua experiência de números com sua representação mental, mas realiza concretamente os seus cálculos, operações, jogando com objetos, figuras, etc. (D’ÁVILA, 1966, p.225) As operações fundamentais devem ser inicialmente ensinadas com números concretos, com objetos, com pauzinhos. (FONTOURA, 1961, p.214)
Ordenação no ensino	Soma e subtração ensinadas juntas. (BACKHEUSER, 1946, p.113) A moderna orientação do ensino aconselha guiar a criança desde os primeiros

	<p>exercícios, no jogo das quatro operações fundamentais. Exercitando-se na aprendizagem do número 10, por exemplo, ela soma, subtrai, multiplica e divide quantidades dentro desse limite. É a totalidade da experiência numérica que se realiza, dentro do conceito – dez. (D'ÁVILA, 1966, p.226)</p> <p>Adição e subtração devem ser ensinadas juntas, introduzindo a noção de prova real, que os alunos, muitas vezes faziam sem compreender. (FONTOURA, 1961, p. 214)</p> <p>É necessário graduar as dificuldades para exercitar a criança no domínio das operações. (D'ÁVILA, 1966, p.227)</p>
Cálculo Mental	<p>Realizar as operações da esquerda para a direita, diferente de quando há a disposição lápis e papel, visto que neste caso as operações caminham às avessas, da direita para a esquerda. Apresenta artifícios para cada uma das operações no cálculo mental. (BACKHEUSER, 1946, p. 135-141)</p> <p>Em vez de roubar enorme tempo da aula e do aluno exigindo a resolução de contas quilométricas e inúteis, o que devemos ensinar a criança é resolver o mais depressa e o mais facilmente possível as pequenas contas da vida diária. Por exemplo, somar da esquerda para direita $270 + 135$. Faz-se $270 + 100$, que é igual a 370. A seguir $370 + 30$, que dá 400. E, por fim, $400 + 5$, chegando ao resultado 405. (FONTOURA, 1961, p. 216-217)</p>
Adição	<p>Quando comparece a dezena, assimila-se o novo caso ao antigo já bem conhecido – somar 27 com 5 se reduz a se lembrar da soma de 7 com 5. Logo em seguida exercitar a soma de dezenas. (BACKHEUSER, 1946, p. 113)</p> <p>Completar igualdades $3 + \text{----} = 5$. (FONTOURA, 1961, p.215)</p>
Subtração	<p>A subtração pode ser ensinada ou retirando unidades ao número maior até obter o menor ou, ao contrário, juntando unidades a este para alcançar o maior, 8 menos 5 é igual, ou 5 para 8 faltam 3. A “Comissão alemã para o ensino de matemática e ciências” (Demnu) decidiu preferir segundo processo de subtração, aconselhando seu uso sistemático em todas as escolas daquele país como já o era na Áustria. A razão da preferência além do motivo prático de fazer trocos, a própria definição de diferença, que é aquilo que cumpre adicionar ao subtraendo para ter o minuendo. E também mais fácil, no modo de ver da comissão, no cálculo mental usar esse processo. (BACKHEUSER, 1946, p.116)</p>
Multiplicação	<p>Não seguir a ordem natural dos números. Sugere a seguinte coordenação: por 2, por 4, por 10, por 5, por 3, por 6, por 12, por 7, por 8 e por 9, por 11, por dezenas completas, por 15.</p> <p>Toda vez que se tratar de multiplicação de dois fatores com dois algarismos pode-se usar com vantagem a chamada multiplicação cruzada, cujo treino é dos mais úteis. Proceda-se assim: Seja a multiplicar 85 por 97. Efetuam-se as seguintes operações: $5 \times 7 = 35$, $5 \times 9 = 45$, $7 \times 8 = 56$, $9 \times 8 = 72$. Assim, $35 + 450 + 560 + 7200 = 8245$ (BACKHEUSER, 1946, p.117)</p>
Divisão	<p>Em seguida à prática com o divisor 2 (metade) e o divisor 10, virá a noção da divisão do tempo, usando o relógio; meia hora, um quarto de hora, três quartos da hora. O mesmo com dúzia, meia dúzia, dúzia e meia, etc. Bem adquirida por este modo a noção de divisão, passar-se-á às operações com outros divisores. (BACKHEUSER, 1946, p.118)</p>
Tabuada	<p>Aprendizagem inteligente – processos intuitivos, artifícios de memorização, uso de brinquedos.</p> <p>Triângulo de Condorcet para memorização de 36 produtos apenas.</p>



Fonte: A autora

Além de tais orientações ditadas pelos autores dos manuais analisados, Fontoura (1961, p.201-206) apresenta os princípios fundamentais da psicologia da aritmética: **o cálculo como instrumento** – o cálculo deve ser um instrumento e não um fim em si mesmo, a aritmética deve sempre ser empregada para alguma coisa, **a concretização do ensino** – aplicar a matemática às coisas e, em especial, às coisas que rodeiam a criança, buscando sempre partir do concreto para o abstrato, **a formação do conceito de número** – pela contagem e pela comparação de grandezas, **a necessidade da tabuada, o trabalho com números pequenos, a psicologia do erro** – erro tendo um sentido educativo.

E, ainda, os itens relacionados à motivação da aprendizagem (p.209-212): **partir do concreto** – ensino ativo e concreto, **não dar dados absurdos, partir da experiência da criança** – transformar as operações abstratas em operações de coisas, e de coisas que a criança está acostumada a manejar, **partir das atividades infantis na escola** – a aprendizagem da Matemática deve brotar menos das aulas formais, teóricas, e mais das próprias atividades infantis na escola, **partir de um projeto e estabelecer pesquisas**.

Percebemos que as prescrições didático-metodológicas para o ensino das operações estão de acordo com os princípios da psicologia da aritmética e pautadas diretamente nos itens relacionados a motivação da aprendizagem. A concretização do ensino está presente na finalidade deste estudo que é “fazer o cálculo penetrar em todas as circunstâncias reais da vida” (SANTOS, 19?, p.170. O fato do estudo se iniciar com a criança realizando concretamente os seus cálculos, operações (D’ÁVILA, 1966, p.225) nos mostra a preocupação de partir da experiência da criança, sem usar dados absurdos. A orientação de não roubar enorme tempo da aula e do aluno exigindo a resolução de contas quilométricas e inúteis, e sim, ensinar a criança a resolver o mais depressa e o mais facilmente possível as pequenas contas da vida diária (FONTOURA, 1961, p. 216-217) nos indica o trabalho com números pequenos. A necessidade da tabuada é vista em D’Ávila (1966, p. 228-230) quando propõe uma aprendizagem inteligente deste dispositivo através de processos

intuitivos, artifícios de memorização e uso de brinquedos; além do triângulo de Condorcet para a memorização de 36 produtos apenas. Quanto às orientações dadas a cada uma das operações percebemos que deve-se partir sempre dos fatos já conhecidos para poder relacionar-se com o novo fato a aprender, estabelecendo conexões.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O ensino das operações fundamentais esteve sempre presente no curso primário. É considerado um saber elementar para este nível de ensino. Mas, este “elementar” assume diferentes significados dependendo do pensamento pedagógico que está em voga. As operações trabalhadas de modo linear: adição, subtração, multiplicação e divisão, exercitando o aluno indiscriminadamente no cálculo vêm estabelecer a lógica do desenvolvimento dos conteúdos da própria Matemática. O trabalho com números extremamente grandes, problemas sem aplicação no mundo real, mera repetição da tabuada, regras e processos explicados através do raciocínio dedutivo nos indicam uma aprendizagem submetida à ordem lógica da matéria e seus elementos.

Em épocas de modernização do ensino, as orientações que vimos a partir da análise dos manuais nos indicam uma mudança no trabalho com as operações. Elas devem ser estudadas paralelamente e seu estudo deve ser iniciado concretamente, através de objetos como pauzinhos, por exemplo. Agora a lógica da aprendizagem é mais importante do que a lógica do conteúdo.

Os autores dos manuais pedagógicos analisados destacam que o trabalho com cálculos deve estar associado às ideias das operações e sua utilidade na resolução de problemas. Sua aprendizagem deve ser prática e não formal, ou seja, técnicas de calcular desprovidas de sentido não têm lugar neste ensino, é preciso que as crianças vivenciem situações reais e significativas, mas isso não significa que não devam ter precisão e velocidade nos cálculos. Por isso, acreditam ser importante trabalhar os fatos fundamentais das operações de acordo com as dificuldades que determinadas combinações apresentam e enfatizam a importância do trabalho com cálculo mental, apresentando alguns artifícios que devem ser trabalhados com os alunos.

A orientação é que o aluno aprenda a verificar regras e processos através do experimento e raciocínio indutivo. Sendo assim, a aprendizagem é submetida à ordem

empírica e natural do desenvolvimento psicológico das ideias, progressivamente do simples para o complexo.

É importante destacar que as inovações não se dão de uma hora para outra, nem se abandona tudo o que se fazia em prol do considerado “novo”. Por exemplo, a memorização da tabuada é algo que permanece. Como ela se dá é que é diferente de um método para outro. O triângulo de Condorcet, que aparece como indicação de trabalho para a memorização dos fatos fundamentais da multiplicação em D’Ávila (1996, p.230), é um elemento que ilustra essa permanência. O seu significado e como se dá sua utilização é que serão diferentes, mas isso é outra história.

REFERÊNCIAS

BACKHEUSER, Everardo. **Como se ensina a aritmética: fundamentos psicopedagógicos**. Biblioteca Vida e Educação. Vol. 9. Porto Alegre: Livraria Globo, 1946.

CHARTIER, Roger. **A história cultural: entre práticas e representações**. Lisboa, DIFEL, 1990.

D’ÁVILA, Antônio. **Práticas Escolares**. Vol. 1. 11. ed. São Paulo: Editora Saraiva, 1966.

DE CERTEAU, Michel. **A invenção do cotidiano**. Artes de fazer. Petrópolis/RJ: Editora Vozes, 2002.

FONTOURA, Afro do Amaral. **Metodologia do ensino primário**. 6. ed. Rio de Janeiro: Gráfica Editora Aurora, 1961.

JULIA, Dominique. A cultura escolar como objeto histórico. **Revista Brasileira de História da Educação**. Campinas, SP. SBHE/Editora Autores Associados. Jan/jun. no. 1, 2001.

SANTOS, Theobaldo Miranda. **Metodologia do ensino primário**. Curso de Psicologia e Pedagogia. Vol. 10. 3. ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1971.

THORNDIKE, Edward Lee. **A nova metodologia da aritmética**. Porto Alegre: Livraria Globo, 1936.

_____. Saberes elementares matemáticos. In: Valente, Wagner Rodrigues[org.], **Cadernos de Trabalho**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2015

VIDAL, Diana. Escola nova e processo educativo. In: Lopes, E. M.; Faria Filho, L. M.; Veiga, C. G. (Orgs.), **500 anos de Educação no Brasil** (3ª ed.) (pp.497-517). Brasil, Belo Horizonte: Autêntica, 2003.