

**O ENSINO DAS OPERAÇÕES DE ADIÇÃO E
SUBTRAÇÃO: o que dizem os manuais pedagógicos em
épocas de Escola Nova**

Heloisa Hernandez de Fontes Salvador¹

RESUMO

O presente artigo tem como objetivo analisar como em épocas de Escola Nova se pensava o ensino das operações de adição e subtração, a partir das orientações de alguns manuais pedagógicos que circularam nesta época. Documentos, tais como 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. No escolanovismo, a aprendizagem deve partir da observação, reflexão e experimentação, respeitando-se o indivíduo e buscando uma melhoria na própria ação. Nesta primeira análise, vimos que para o ensino das operações vistas a partir dos manuais, as orientações não são muitas. Os autores indicam que o conhecimento deve se dar a partir de fatos e princípios ordenadamente progressivos e inter-relacionados e que possam ser aplicados em situações práticas. Apontam os jogos como caminho desse processo.

Palavras-chave: Operações fundamentais. Adição. Subtração. Ensino intuitivo. Escolanovismo.

INTRODUÇÃO

O presente artigo tem como objetivo analisar como em épocas de Escola Nova se pensa o ensino das operações de adição e subtração, a partir das orientações de alguns manuais pedagógicos que circularam nesta época.

Sabemos que o estudo das operações fundamentais, em especial a adição e a subtração, 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.

¹ **Doutoranda** da Universidade Anhanguera de São Paulo – UNIAN.
E-mail: helohsal@gmail.com

Impulsionados pelo desenvolvimento econômico que necessitava de pessoas capazes de raciocinar rápido e criativamente, cria-se um ambiente de disseminação das escolas no período de 1890. No período de 1890 a 1970, observa-se a presença de vários movimentos de renovação pedagógica e isso nos leva a querer buscar como se deram as transformações nas propostas didático-metodológicas do ensino dessas operações.

Segundo Chervel (1990), a pedagogia e os conteúdos escolares estão entrelaçados. “Excluir a pedagogia dos estudos dos conteúdos é condenar-se a nada compreender do funcionamento real dos ensinos. A pedagogia, longe de ser um lubrificante espalhado sobre o mecanismo, não é senão um elemento desse mecanismo”. (p.182).

A pedagogia não é só lubrificante. Ela muda o saber, sobretudo o saber elementar. Logo, como o saber não é invariante, faz sentido analisá-lo.

Este artigo aborda um exercício de análise utilizando como fonte documental os manuais pedagógicos.

Nestas fontes documentais estão expressas as concepções teóricas balizadas pela possibilidade de uso em sala de aula, reveladoras, portanto, de uma apropriação tática² para tornar o novo semelhante ao já praticado. São, simultaneamente, dispositivos modeladores de procedimentos e elementos estratégicos³ para a implementação de políticas públicas que se pretendem inovadoras. Seus autores se apresentam como conhecedores do exercício do magistério – ocupação que já desempenharam – e alinhados às novas concepções e, a partir dessas condições, elaboram procedimentos para introduzir mudanças nas práticas pedagógicas. (VALDEMARIN, 2010, p.26).

Para que possamos entender que mudanças são essas propostas pelos autores dos manuais ou ainda, perceber as permanências precisamos, antes, conhecer quais eram as proposições educacionais que emergem no contexto da Escola Nova.

ORIENTAÇÕES PEDAGÓGICAS POSTAS PELO ESCOLANOVISMO

Segundo Valdemarin (2010, p.88), nas décadas iniciais do século XX, educadores dos Estados Unidos, Europa e Brasil criticavam a educação em voga e afirmavam que as

² 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.

³ Outro termo formulado por De Certeau é a estratégia. As estratégias encontram-se ligadas ao poder, às normas estabelecidas; enquanto que as táticas, sem possuir um lugar próprio, agem ocultamente, aproveitando-se das oportunidades para manipular e subverter a ordem estabelecida.

mudanças na sociedade justificavam a necessidade de alterações nos objetivos e procedimentos escolares.

Essa renovação foi maior no âmbito da tradição ativista, quando a escola se impôs como instituição-chave da sociedade democrática e se nutriu de um forte ideal libertário, dando vida tanto a experimentações escolares e didáticas baseadas no primado do “fazer” quanto a teorias pedagógicas destinadas a fundar/interpretar essas práticas inovativas partindo de filosofias ou de abordagens científicas novas em relação ao passado. (CAMBI, 1999, p.513).

O movimento da Escola Nova teve como norteadores principais: relacionar a escola com a vida, aprender pela ação, levar em conta o desenvolvimento infantil para a organização escolar. A ênfase da educação não está na acumulação de conhecimentos, mas na capacidade de aplicá-los às situações vividas.

Quanto ao processo de ensino, Larroyo (1974, p.725) afirma que Dewey⁴ atribuiu-lhe um “caráter psicogenético”. A educação deve partir dos interesses da criança e progredir apoiando-se em suas ações e no seu desenvolvimento. A aprendizagem deve iniciar-se com a observação, reflexão e experimentação, respeitando-se o indivíduo e buscando uma melhoria na própria ação.

O aprender se realiza melhor quando a vida se baseia numa atividade com sentido e com entusiasmo. O objetivo determina o que será observado, como será relacionado, como será aceito e, conseqüentemente, como será aprendido. O objetivo sentido e as relações percebidas com ele são essenciais para o aprender autêntico. Quanto mais claro e vigoroso for o objetivo, melhor será o aprender. (LARROYO, 1974, p.727).

Assim, segundo Larroyo, tem-se que a aprendizagem se caracteriza como variação do comportamento por efeito da experiência.

Como se concretizará tais orientações para o ensino das operações de adição e subtração? Vamos aos manuais didáticos e analisar a apropriação⁵ feita pelos seus autores.

⁴ John Dewey foi o primeiro que se opôs à “educação pela instrução” em lugar da ideia ativista do “ensino pela ação”.

⁵ A realidade social é construída, dada a ler através de um processo chamado “representação” (CHARTIER, 1990). No processo de criação de uma representação são articulados três aspectos que estão imbricados na relação que se estabelece com o mundo social que são os culturais, os sociais e os institucionais. No primeiro, estão envolvidos os desenhos intelectuais que cada um constrói da realidade; no segundo a forma própria de cada um estar no mundo, sua identidade social e o último leva em conta as marcas que “representantes” (instituições ou pessoas) impõem sobre um grupo, classe ou comunidade.

OS MANUAIS PEDAGÓGICOS

Ao buscar em revistas pedagógicas⁶ artigos que pudessem mostrar prescrições didático-metodológicas voltadas para o ensino das operações de adição e subtração, nos deparamos com as indicações bibliográficas que alguns dos autores/professores dos textos indicavam para seus leitores. Os manuais mostrados no quadro 1 abaixo estavam entre os mais indicados.

Quadro 1: 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 Pedagogia. Vol. 10. 3. ed. (19??)	Theobaldo Miranda Santos	De acordo com os programas dos Institutos de Educação e das Escolas Normais.	Thorndike – objetivos do ensino de aritmética. Backheuser – normas práticas para o ensino das operações.
Metodologia do ensino primário 6. ed (1961)	Afro do Amaral Fontoura	Apresenta os objetivos do ensino de matemática segundo o Programa do	Thorndike – objetivos do ensino da aritmética. Os velhos métodos ensinam a aritmética pela própria aritmética, sem

Se pensarmos a relação com o mundo social através das representações, devemos nos preocupar com a forma como as recebemos e usamos. A este processo criativo de consumo das representações dá-se o nome de “apropriação” (CHARTIER, 1990).

⁶ Encontradas no repositório de conteúdo digital, sediado na Universidade de Santa Catarina, cujo endereço é <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/1769>. Este repositório representa uma das conquistas importantes do projeto coletivo de pesquisa intitulado “A Constituição dos Saberes Elementares Matemáticos: a aritmética, a geometria e o desenho no curso primário em perspectiva histórico-comparativa, 1890-1970”.

XIV Seminário Temático

Saberes Elementares Matemáticos do Ensino Primário (1890-1970):

Sobre o que tratam os Manuais Escolares?

Natal – Rio Grande do Norte, 21 a 23 de março de 2016

Universidade Federal Rio Grande do Norte

ISSN: 2357-9889

5

		Distrito Federal de 1952, mostrando a profunda ligação entre a proposta desse programa e a vida prática (p. 208/209)	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 período no qual os manuais pedagógicos circularam é bem posterior ao Manifesto dos Pioneiros da Educação Nova (1932), logo é possível identificar a apropriação que os autores fizeram das inovações propostas pelo movimento da Escola Nova.

O quadro 1 nos mostra que os autores Everardo Backheuser, Antônio D'Ávila, Theobaldo Miranda Santos e Afro do 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”. O que Thorndike apresenta como “novo” está em consonância com as principais proposições postas pelo escolanovismo.

Quanto à primeira dessas premissas, relacionar a escola com a vida, Thorndike (1936) afirma que a finalidade da aritmética neste “novo tempo” é ser um “precioso auxiliar na vida prática” (p.14), procurando mostrar “em que e como cada fato numérico pode ser útil ao aluno” (p.16). Em relação à segunda, aprender pela ação, enfatiza que se deve selecionar “problemas que oferecem ao aluno oportunidade para raciocinar e aplicar conhecimentos de aritmética, senão que o levem a raciocinar sobre a aritmética em situações reais e aplica-las em condições semelhantes às da vida” (p.14). E quanto à terceira, levar em conta o desenvolvimento infantil para a organização escolar, ele assevera que “os novos métodos devem respeitar os interesses vitais dos alunos” (p.28), diferentemente dos “velhos” que desrespeitavam “os interesses vitais das diferentes fases de evolução psicológica” (p. 28) das crianças.

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

XIV Seminário Temático

Saberes Elementares Matemáticos do Ensino Primário (1890-1970):

Sobre o que tratam os Manuais Escolares?

Natal – Rio Grande do Norte, 21 a 23 de março de 2016

Universidade Federal Rio Grande do Norte

ISSN: 2357-9889

6

apresentam algumas orientações para o ensino das operações de adição e subtração que serão apresentadas no quadro 2 abaixo.

Quadro 2: Orientações para o ensino das operações

Aspectos relacionados às operações	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 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) 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) É necessário graduar as dificuldades para exercitar a criança no domínio das operações. (D'ÁVILA, 1966, p.227)
Cálculo Mental	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) 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)
Adição	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) Completar igualdades $3 + \text{----} = 5$. (FONTOURA, 1961, p.215)
Subtração	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

XIV Seminário Temático

Saberes Elementares Matemáticos do Ensino Primário (1890-1970):

Sobre o que tratam os Manuais Escolares?

Natal – Rio Grande do Norte, 21 a 23 de março de 2016

Universidade Federal Rio Grande do Norte

ISSN: 2357-9889

7

	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. É também mais fácil, no modo de ver da comissão, no cálculo mental usar esse processo. (BACKHEUSER, 1946, p.116)
Tabuada	Aprendizagem inteligente – processos intuitivos, artifícios de memorização, uso de brinquedos.(D'ÁVILA, 1966, p. 228-230)

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 vistas no Quadro 2 estão de acordo com os princípios da psicologia aplicados à aritmética e pautadas diretamente nos itens relacionados à 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, apontada por D'Ávila (1966, p.225), nos mostra a preocupação de partir da experiência da criança, sem usar dados absurdos. Também vê-se em Fontoura (1961, p. 216-217) 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 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. 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.

Thorndike (1936) explica a diferença que existe no modo de compreender dos “velhos métodos” para os “novos”. Antes, “a compreensão, na maioria dos casos, devia preceder o uso e que depois de estar o aluno apto a aplicar bem o processo, não havia mal em que esquecesse as razões do mesmo” (p. 63). A nova metodologia, segundo ele, discordava “deste aprender para esquecer” (p.63). A proposta é ensinar “cada princípio, gradativamente, à medida que se vai praticando o respectivo processo “e muitas vezes depois”, como meio de explicá-lo e justificá-lo” (p.63). Sendo assim, será mais bem compreendido, visto que se relaciona com o que o aluno “está fazendo e esteve fazendo” (p.64). Dessa forma, define o “aprender a aritmética” a adquirir “conhecimentos graduados e atividades adaptadas ao desenvolvimento progressivo do aprendiz, conduzidas em competição, num jogo real, sob condições reais” (p.129).

Com relação às operações de adição e subtração, orienta que depois de exercícios “que giram em torno de casos concretos, enunciados sempre em termos inconfundíveis as palavras somar, subtrair, achar somas, achar diferenças, achar restos e os sinais + e – poderão ser ensinados com segurança” (p.139).

Os outros autores apresentam alguns caminhos que indicam uma preocupação com a aprendizagem relativa às operações. D’Ávila (1966) enfatiza a graduação das dificuldades para exercitar a criança no domínio da adição e da subtração. Fontoura (1961) e Backheuser (1946) salientam que o rendimento da aprendizagem pode ser maior com a utilização de jogos e apresentam inúmeros exemplos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como Thorndike (1936) afirma, “o problema da sistematização e organização da matéria em aritmética é demasiadamente vasto e complexo” (p. 118), logo, nesta primeira análise dos manuais, percebemos que não são muitas as orientações dadas ao ensino das operações de adição e subtração.

Baseados no primado do “fazer”, proposto pelo escolanovismo, os autores indicam que o aluno só irá adquirir conhecimento fazendo, ou seja, em “ação”, através de situações que estejam ligadas ao seu dia-a-dia ou ao seu interesse.

XIV Seminário Temático

Saberes Elementares Matemáticos do Ensino Primário (1890-1970):

Sobre o que tratam os Manuais Escolares?

Natal – Rio Grande do Norte, 21 a 23 de março de 2016

Universidade Federal Rio Grande do Norte

ISSN: 2357-9889

9

Apresentam a preocupação com a gradação de dificuldades e a inter-relação que se deve estabelecer com o que se está aprendendo. Acreditam que a aprendizagem pode ser mais eficaz com a utilização de jogos.

REFERÊNCIAS

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

CAMBI, Franco. **História da Pedagogia**. UNESP, 1999.

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

CHARTIER, Roger. Formação social e habitus: uma leitura de Norbert Elias. **A História Cultural**. Entre práticas e representações, 1990.

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

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.

LARROYO, Francisco. **História Geral da Pedagogia**-Vol. II. 1974.

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.

VALDEMARIN, Vera Teresa. **História dos Métodos e Materiais de Ensino**: a escola nova e seus modos de uso. Cortez Editora, 2010.