

**SABERES PARA ENSINAR ARITMÉTICA NO MANUAL “A NOVA
METODOLOGIA DA ARITMÉTICA” DE EDWARD LEE THORNDIKE**

**KNOWLEDGE FOR TEACHING ARITHMETIC IN THE MANUAL "THE NEW
METHODOLOGY OF ARITHMETIC" BY EDWARD LEE THORNDIKE**

Rogério dos Santos Carneiro¹

Universidade Federal do Norte do Tocantins - UFNT

Neuza Bertoni Pinto²

Grupo Associado de Estudos e Pesquisas sobre História da Educação Matemática - GHEMAT Brasil

RESUMO

Na história das disciplinas escolares, os manuais pedagógicos são considerados uma fonte relevante para a compreensão de saberes que permearam a formação dos professores em determinado período histórico. Reconhecidos como objeto cultural, difusor de uma base teórico-metodológica indispensável à formação do professor do ensino primário, ao disponibilizar fundamentos teóricos e indicar novos caminhos para o alcance das finalidades educativas de seu tempo, constituíram-se como mensageiros de modernos ideários pedagógicos. Com o objetivo de compreender os saberes para ensinar aritmética na escola primária, propostos pelo psicólogo americano Edward Lee Thorndike, este artigo analisa aspectos do manual “A nova metodologia da Aritmética” que na década de 1930, partindo de contribuições da Psicologia Experimental, divulga novos saberes para ensinar aritmética na escola primária. Rompendo com o ensino da aritmética centrado na decoração, na excessiva repetição de exercícios, na prática mecânica de cálculos aritméticos, com problemas desvinculados do cotidiano infantil, o manual analisado evidencia o quanto o autor estava comprometido com os avanços das ciências da educação e com a atualização dos saberes profissionais dispensados nas escolas normais, aos futuros professores do ensino primário, durante a vaga pedagógica denominada Escola Nova.

Palavras-chave: Formação do Professor. Ensino Primário. Saberes para ensinar aritmética. Manual Pedagógico. Edward Lee Thorndike.

ABSTRACT

In the history of school subjects, pedagogical manuals are considered a relevant source for understanding the knowledge that permeated the training of teachers in a given historical period. Recognized as a cultural object, diffuser of a theoretical-methodological base indispensable to the formation of primary school teachers, by providing theoretical foundations and indicating new paths to reach the educational purposes of their time, they constituted messengers of modern pedagogical ideas. With the aim of understanding the knowledge to teach arithmetic in primary school, proposed by the American psychologist Edward Lee Thorndike, this article analyzes aspects of the manual “The new methodology of Arithmetic” which in the 1930s, based on contributions from Experimental Psychology, disseminates new knowledge to teach arithmetic in primary school. Breaking with the teaching of arithmetic centered on decoration, excessive repetition of exercises, the mechanical practice of arithmetic calculations, with problems unrelated to children's daily life, the analyzed manual shows how much the author was committed to advances in educational sciences and with updating of professional knowledge provided in normal schools, to future primary school teachers, during the pedagogical vacancy called Escola Nova.

Keywords: Teacher Training. Primary school. Knowledge to teach arithmetic. Pedagogical Manual. Edward Lee Thorndike.

¹ Doutor em Educação em Ciências e Matemática - UFMT. Universidade Federal do Norte do Tocantins - UFNT, Araguaína, Tocantins, Brasil. Endereço para correspondência: Rua 14 de Janeiro, 502, São João, Araguaína – TO, Brasil, CEP: 77.807-050. E-mail: rogerioscarneiro@gmail.com

² Doutora em Educação –USP/SP. Docente Colaboradora do PPGECM –REAMEC –UFMT, Cuiabá, Mato Grosso, Brasil. Endereço para correspondência: Rua prof. Arthur Loyola, 85, ap. 53, Cabral, Curitiba, Paraná, Brasil, CEP: 80035-100. E-mail: neuzabertonip@gmail.com

1 INTRODUÇÃO

Pesquisas sobre saberes docentes têm sido uma constante em debates no campo de formação de professores, no Brasil, desde as últimas décadas do século XX. Entretanto, são recentes os estudos históricos sobre *saberes para ensinar aritmética* nos primeiros anos escolares. Temática que vem aumentando à medida que amplia o interesse dos educadores matemáticos em conhecer a história da sua profissão e da disciplina que ministram. Isso se deve, principalmente, pela expressiva circulação de textos referenciais de Chervel (1990); Julia (2001), Hofstetter e Valente (2017), aos destaques dados respectivamente, pelos autores à constituição histórica de uma disciplina escolar no interior da escola e sua relação com a cultura escolar, espaço produtor de saberes que marcam a docência, no caso a aritmética para ensinar na escola primária.

No que diz respeito aos saberes da docência, apoia-se nos aportes teóricos de Hofstetter e Schneuwly (2017), que concebem dois tipos de saberes: os *saberes a ensinar*, ou seja, saberes que são os objetos do trabalho docente; e os *saberes para ensinar*, ou seja, saberes acerca das ferramentas que utiliza na mobilização de seu objeto de trabalho. Os *saberes a ensinar* se refere aos saberes produzidos historicamente por estudiosos de uma determinada área do conhecimento, como a matemática, e de distintos campos científicos essenciais para a formação dos professores. Enquanto os *saberes para ensinar* são aqueles saberes de natureza profissional, fundamentados nas Ciências da Educação. Isoladamente, *os saberes para ensinar* são as ferramentas de trabalho “filiam-se a disciplinas de formação pedagógica oriundas das ciências da educação, como a pedagogia e suas ramificações” (Pinto, Novaes, 2018, p.140).

Quando esses dois tipos de saberes são articulados, passando por processos de sistematização e objetivação, como bem esclarece Valente (2019), tem-se um novo saber, um saber reconhecido e institucionalizado, legitimado como um saber profissional. Hofstetter e Schneuwly (2017) utilizaram, a princípio, a expressão saberes da docência, considerando-os de forma diferente daqueles tratados nas pesquisas que abordam o ponto de vista da prática, os *saberes da ação*, tendo como fonte de pesquisa vivências e experiências do docente.

Na produção de um saber profissional (saber sistematizado e objetivado) as ciências da educação oferecem contribuições importantes, orientações pedagógicas mais gerais que desdobrando-se em didáticas específicas auxiliam o futuro docente a apropriar-se de um conhecimento teórico-metodológico, de um saber centrado numa determinada disciplina. Em virtude disso, tratamos aqui dos *saberes para ensinar aritmética*, ou seja, dos saberes profissionais que, uma vez objetivados, são formalizados em cursos de formação, de alguma

maneira materializados nos documentos normativos, programas de ensino, manuais pedagógicos.

A partir desses aportes, observamos um diferencial entre os termos saberes *a ensinar* e saberes *para ensinar* uma certa disciplina, em nosso caso, a aritmética *para ensinar*. Não se trata de um jogo de palavras, mas sim, de um desdobramento de significado fundamental no estudo historiográfico.

Com isso, instala-se um novo campo de investigações que remete ao estudo, em perspectiva histórica, dos processos de elaboração de cada uma dessas matemáticas, bem como a investigação das dinâmicas de articulação entre a matemática a ensinar e a matemática para ensinar (Valente, 2019, p. 19).

Assim, estamos entendendo a *aritmética para ensinar*, caracterizada por saberes advindos de disciplinas filiadas às ciências da educação que, amalgamados à aritmética *a ensinar*, aos saberes que darão sustentação ao saber a ser ensinado, permitirão dar mais sentido aos objetos de ensino, vinculando-os às finalidades da educação de seu tempo. Enfim, a aritmética *para ensinar* se configura como um quadro de saberes, elaborado no âmbito profissional da docência, e mobilizado a partir de uma estrutura teórica representando, portanto, uma *expertise para ensinar* aritmética num determinado período histórico.

A respeito da condução da investigação no âmbito da cultura escolar³, Julia (2001, p. 10) indica que "[...] esta cultura escolar não pode ser estudada sem a análise das relações conflituosas ou pacíficas que ela mantém, a cada período de sua história, com o conjunto das culturas que lhes são contemporâneas". Com tal recomendação, é possível compreender que as práticas escolares são inovadas de acordo com as modificações do público-alvo e das necessidades socioculturais que impõem a alteração dos conteúdos a serem ensinados. Logo, cada novo público, provindo de culturas diversas, influência nos contextos escolares e, por conseguinte, é sugestionado por eles.

A respeito das fontes históricas, constituídas pelo historiador de educação matemática, que toma como principais fontes os livros didáticos, Choppin (2004, p. 554) esclarece que:

A concepção de um livro didático inscreve-se em um ambiente pedagógico específico e em um contexto regulador que, juntamente com o desenvolvimento dos sistemas nacionais ou regionais, é, na maioria das vezes, característico das produções escolares (edições estatais, procedimentos de aprovação prévia, liberdade de produção, etc.). Sua elaboração (documentação, escrita, paginação, etc.), realização material (composição, impressão, encadernação, etc.), comercialização e distribuição supõem formas de financiamento vultuosos, quer sejam públicas

³ Julia (2001, p. 10), concebe cultura escolar “como 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 as épocas (finalidades religiosas, sociopolíticas ou simplesmente de socialização)”.

ou privadas, e o recurso a técnicas e equipes de trabalho cada vez mais especializadas, portanto, cada vez mais numerosas.

Entretanto, o livro didático, ao fazer parte da cultura escolar, é estruturado, veiculado e empregado com alguma intencionalidade, visto que faz parte de uma cultura social mais ampla. Nesta pesquisa não se analisam, propriamente, os livros didáticos, considerando que o manual pedagógico selecionado para análise da *aritmética para ensinar* foi destinado tanto para professores primários em formação (normalistas) como para professores já em exercício profissional.

Para analisar a *aritmética para ensinar*, concebida pelo educador americano Edward Lee Thorndike, escolhemos “A nova metodologia da Aritmética”, um dos manuais de sua autoria que teve expressiva circulação no Brasil, principalmente em cursos de formação de professores para o ensino primário.

2 A NOVA METODOLOGIA DA ARITMÉTICA DE EDWARD LEE THORNDIKE

Edward Thorndike nasceu em Williamsburg, Massachusetts, no dia 31 de agosto de 1874 e faleceu em 09 de agosto de 1949. À luz da pesquisa de Santos (2006), ele teve seu primeiro contato com a Psicologia quando estava na Wesleyan University (1893 – 1894), porém o seu interesse pela Psicologia surgiu somente depois da leitura do livro de William James, intitulado *Princípios da Psicologia* (1891).

Figura 1 – Foto de Edward Lee Thorndike



Fonte: Sciencephotolibrary⁴

Thorndike terminou sua graduação em 1895, na Wesleyan University, e imediatamente seguiu no mestrado em Harvard, concluindo-o em 1897. No ano seguinte, sob orientação do professor James McKeen Cattell, obteve o título de doutor na Columbia University.

⁴ Disponível em: <https://www.sciencephoto.com/media/228951/view/edward-thorndike-american-psychologist>. Acesso em: jul. de 2020

Como relata Santos (2006), Thorndike aceitou trabalhar como professor de Educação no College for Women of Western Reserve University, em 1898, e, durante o verão daquele ano, estudou teorias e fatos acerca de educação e ensino. No ano seguinte (1899), iniciou o trabalho no Teachers College, que durou 40 anos, no primeiro momento fora Instrutor de Psicologia Genética, mas em pouco tempo mudou de cargo. Foi Professor Adjunto de Psicologia Genética, em 1901, no ano seguinte foi Professor Adjunto de Psicologia Educacional, e de 1904 a 1923 foi Professor de Psicologia Educacional. Santos (2006, p. 28), aduz ainda que:

No ambiente do Teachers College, fez pesquisas sobre herança mental, diferença individual, diferença de sexos, memória, trabalho, fadiga, interesse, habilidades, organização do intelecto, e outros tópicos na Psicologia Educacional, porque, em cada caso, o conteúdo parecia importante para a teoria, para a prática ou para ambos.

Ainda, segundo Santos (2006), Thorndike tinha anseio e curiosidade pelas experiências de seus mentores – William James, James M. Cattell, Francis Galton – além de não aceitar a aprendizagem como algo que não pudesse ser mensurado. O meio eficaz para que a aprendizagem fosse testada seria através da experimentação, das atividades desenvolvidas e das diferenças individuais.

De acordo com o registro realizado por Rabelo (2016), Thorndike tendeu ao empirismo, baseado em experiências com crianças e jovens para abstrair resultados no campo da educação. Na sua percepção, “era preciso fazer experimentos para produzir conhecimentos sobre a natureza humana” (Warde, 2002, p. 09 *apud* Rabelo, 2016, p. 49).

Rabelo (2016) pontua também que o ensino de aritmética, nos anos 1920, foi amplamente moldado pelos estudos de Thorndike e que sua psicologia conexionista tinha bases nos conceitos de Estímulo-Resposta e Leis do Exercício⁵ e do Efeito⁶. Nessa abordagem, a linguagem é considerada extremamente importante na aprendizagem da aritmética.

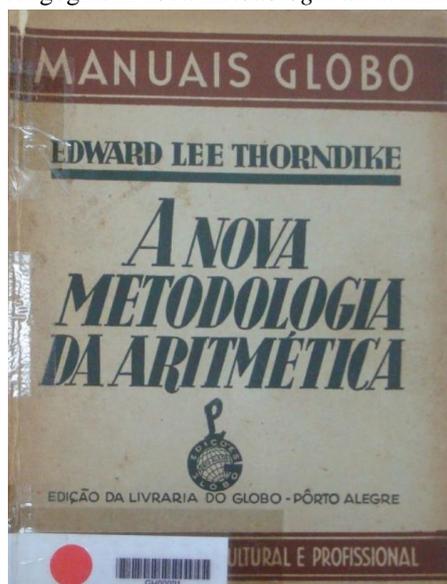
Até 1930, esclarece Santos (2006), Thorndike elaborou testes para mensuração voltados a diferentes temas, como leitura e escrita, matemática e, principalmente, relacionados à função mental. Dentre os manuais escritos por ele, fez uso de testes e medidas em *The Thorndike Arithmetics* e *The Thorndike Algebra*, e naqueles direcionados ao professor em formação, ele

⁵ “Afirma que a repetição frequente de uma ação favorece a ligação entre estímulo e resposta, entre situação e comportamento [...]. Da mesma forma se explica assim o esquecimento, quando se suprime o treinamento” (BRUNNER, 1994, p. 156 *apud* RABELO, 2016, p. 40).

⁶ “O indivíduo aprende as reacções que produzem certos efeitos e rejeita, deixando de aprender, as que acarretam outros efeitos. O indivíduo tende a repetir e aprende depressa as reacções que são acompanhadas ou seguidas por um efeito satisfactorio e tende a não repetir, logo a não aprender, as reacções que são acompanhadas ou seguidas por um desagradável estado de coisas. Tal asserção constitue a Lei do Efeito, o principio fundamental do arpendizado” (THORNDIKE; GATES, 1936, p. 105 *apud* RABELO, 2016, p. 40).

“fez a defesa do uso dos testes em relação aos conteúdos matemáticos” (Santos, 2006, p. 205). Ainda, ao contrapor a discussão sobre testes apresentada no *The new methods in arithmetic* e a organização dos conteúdos em *The Thorndike arithmetics*, podemos concluir que “o autor fez uso dos passos do teste do tipo escala no momento de graduar as atividades associadas a conteúdos relacionados à operação de adição” (Santos, 2006, p. 207).

Figura 2 – Capa do manual pedagógico *A nova metodologia da aritmética*, de Edward Lee Thorndike

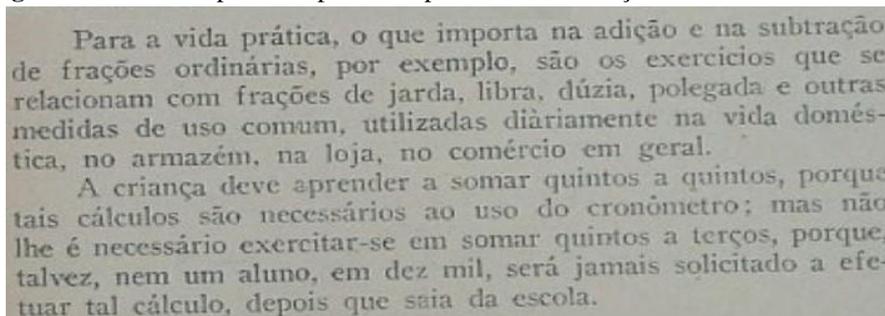


Fonte: Thorndike (1936)

O manual pedagógico de Thorndike, *A nova metodologia da aritmética*, foi editado em 1936 pela Livraria do Globo, com tradução da professora Anadyr Coelho. Foi dividido em treze capítulos, voltaremos nossa análise para os sete primeiros capítulos, pois, verificamos serem esses os que apresentam dados que possam contribuir para nossa pesquisa.

Thorndike (1936, p. 09) começa o primeiro capítulo afirmando que “os métodos ensinavam a aritmética pela própria aritmética, sem consideração às necessidades da vida”. Essa afirmação indica que considerava importante o professor trazer para a sala de aula o cotidiano dos alunos, ou seja, deveria haver a contextualização do conteúdo de aritmética a ser ensinado com situações reais que poderiam ser vivenciadas pelos discentes, como vemos na Figura 3.

Figura 3 – Um exemplo da importância para contextualização no ensino de aritmética



Para a vida prática, o que importa na adição e na subtração de frações ordinárias, por exemplo, são os exercícios que se relacionam com frações de jarda, libra, dúzia, polegada e outras medidas de uso comum, utilizadas diariamente na vida doméstica, no armazém, na loja, no comércio em geral.

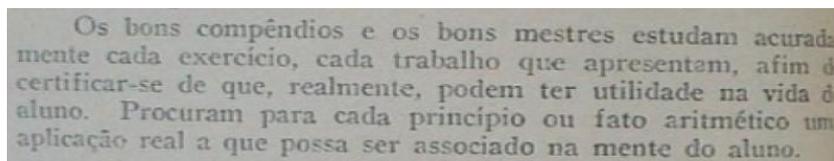
A criança deve aprender a somar quintos a quintos, porque tais cálculos são necessários ao uso do cronômetro; mas não lhe é necessário exercitar-se em somar quintos a terços, porque, talvez, nem um aluno, em dez mil, será jamais solicitado a efetuar tal cálculo, depois que saia da escola.

Fonte: Thorndike (1936, p. 11)

Justifica-se, apontando que o ensino de aritmética deve ocorrer de forma contextualizada, pois assim é mais prático e porque os alunos saberão aplicar os conceitos aritméticos aprendidos em situações vivenciadas no dia a dia, ou possam vir a vivenciar, ao que chamou de cálculo útil.

Complementa sua fundamentação para o “cálculo útil”, dando alguns exemplos, como em situações comerciais, de compra e venda de diversos produtos.

Figura 4 - Conclusão de Thorndike (1936), sobre a prática de um bom professor



Os bons compêndios e os bons mestres estudam acuradamente cada exercício, cada trabalho que apresentam, afim de certificar-se de que, realmente, podem ter utilidade na vida do aluno. Procuram para cada princípio ou fato aritmético uma aplicação real a que possa ser associado na mente do aluno.

Fonte: Thorndike (1936, p. 22)

Encerra este capítulo apresentando alguns temas referentes a conceitos da aritmética que poderiam, e deveriam ser ensinados por meio situações que simulam a realidade, para serem discutidos com os futuros professores primários, ou mesmo no aprimoramento da docência dos docentes em serviço. Com isso, ele reforçou a ideia que havia defendido em todo o capítulo.

No segundo capítulo, intitulado de “O interesse”, Thorndike (1936) chama a atenção para algumas abordagens didáticas, que, quando utilizadas no ensino da aritmética, poderiam levar o aluno a perder o interesse pela disciplina, mesmo ela sendo muito presente em seus afazeres diários. Defende a aritmética como sendo um dos melhores jogos mentais, que, se bem conduzido pelos professores, poderia motivar os alunos a resolver problemas e, em especial, obter os melhores resultados (Figura 5).

Figura 5 – A aritmética ensinada de forma motivacional

A menos que seja muito mal ensinada, a aritmética constitui um dos melhores jogos intelectuais que a escola elementar pode oferecer aos alunos; é um trabalho bem definido, em que o aluno pode saber claramente o que tem de fazer, quanto fez e como realizou a sua tarefa. Os novos métodos aumentam a força do apêlo de que falamos acima, tornando a aritmética um jogo de maiores atractivos para os jovens cérebros e mais poderoso o estímulo do interesse em obter resultados e dominar dificuldades. Em primeiro lugar, tratam de libertar o estudo da aritmética de dificuldades inaplicáveis e de evitar esforços inúteis.

Fonte: Thorndike (1936, p. 25)

Segundo o autor, os motivos que poderiam causar o desinteresse dos alunos na aprendizagem da aritmética estão relacionados à linguagem matemática, ou até mesmo à textual, utilizada pelo professor, e à adequação das atividades à idade dos aprendizes. Isso tornaria os conteúdos difíceis de serem compreendidos e conseqüentemente os alunos ficariam desmotivados. A aritmética deixaria de ser um jogo mental, não despertaria a curiosidade deles, tampouco os alunos se esforçariam para resolver os problemas, para encontrar a melhor solução, visto não compreenderem o que estaria sendo ensinado. Daí a importância do professor ao longo de todo o processo de ensinar essa disciplina.

Figura 6 – Postura do professor que ensina aritmética

Os novos métodos exigem que os compêndios e os professores, no mínimo:
Levem em conta a vida da criança e as suas atividades, quer na escola, quer fora dela, e procuram utilizá-las, quando de real proveito.
Procurem, sendo possível, problemas vitais e atraentes para iniciação em cada novo processo.
Apliquem cada processo a assuntos dos quais se possa, razoavelmente, esperar que a criança, no momento atual ou pouco mais tarde, tenha de aplicar, visto que tais aplicações são tão instrutivas, quanto as remotas e artificiais.
Usem jogos, competições, e outros recursos semelhantes, como meio de motivação e de treinamento, visto serem tão instrutivos quanto o mero exercício pelo próprio exercício.
Associe aos trabalhos de aritmética humorismo, sociabilidade, variedade, e ação, sempre que for possível sem prejuízo da ordem, do sistema e da boa execução da tarefa.

Fonte: Thorndike (1936, p. 41)

Além da contextualização no ensino de aritmética, Thorndike (1936) indicava a utilização de jogos e materiais manipuláveis, para serem incluídos no planejamento e na vivência das aulas, já que essas ferramentas didáticas têm o potencial de impulsionar a motivação dos alunos, o desejo para aprender, ao treinar os conteúdos ensinados.

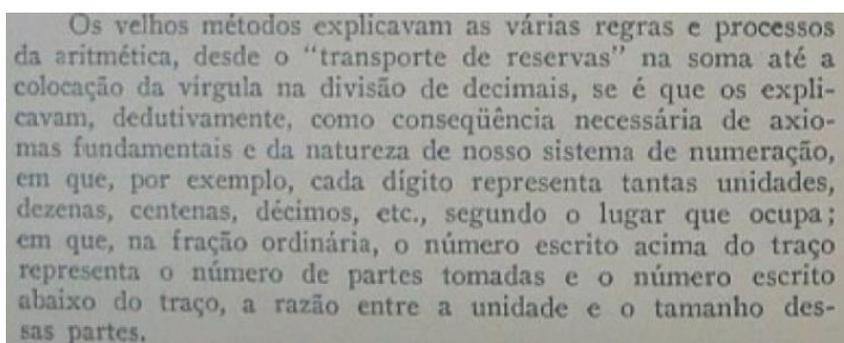
Neste capítulo podemos perceber que o autor também é adepto da utilização do método intuitivo como um dos recursos metodológicos para o ensino da aritmética. Isso fica evidente em alguns exemplos de atividades, quando é sugerido ao professor levar os alunos a observarem

objetos, ou suas imagens, para assim, desenvolverem os cálculos necessários para resolução do problema que lhes foi proposto.

Assim como no primeiro capítulo, o segundo finaliza com alguns temas para serem discutidos pelos futuros professores de aritmética. O autor chama a atenção para atividades que não se enquadram às suas orientações e propõe reescrevê-las, adequando-as às suas prescrições. Também orienta que as mesmas tenham alguma relação com os contextos do cotidiano dos alunos, se possível associadas a alguma atividade dinâmica ou jogo. Isso poderia despertar o interesse dos discentes, tornando a aprendizagem mais prazerosa e prática.

No terceiro capítulo, o autor trata da abordagem teórica dos conteúdos de aritmética que são ensinados aos alunos. Exemplifica com o raciocínio dedutivo – método antigo –, utilizado pelos professores, o qual resulta em poucos ganhos na aprendizagem dos alunos (Figura 7).

Figura 7 – Utilização do raciocínio dedutivo no ensino da aritmética primária



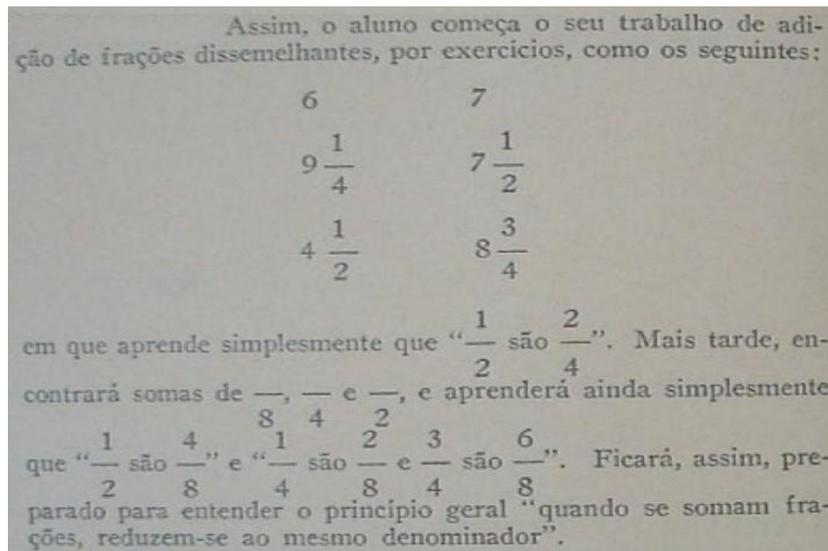
Os velhos métodos explicavam as várias regras e processos da aritmética, desde o “transporte de reservas” na soma até a colocação da vírgula na divisão de decimais, se é que os explicavam, dedutivamente, como consequência necessária de axiomas fundamentais e da natureza de nosso sistema de numeração, em que, por exemplo, cada dígito representa tantas unidades, dezenas, centenas, décimos, etc., segundo o lugar que ocupa; em que, na fração ordinária, o número escrito acima do traço representa o número de partes tomadas e o número escrito abaixo do traço, a razão entre a unidade e o tamanho dessas partes.

Fonte: Thorndike (1936, p. 52)

Segundo o autor, com base na experiência de diversos professores, foi verificado que, quando o ensino se vale de lições dedutivas, o aprendizado deixa muito a desejar, mesmo se o docente desenvolver extensas explicações conceituais, utilizando grande parte da carga horária para tal.

Em contrapartida, ele defende os novos métodos de ensino, pontuando que não objetivavam o ensino de conceitos aritméticos em nível acadêmico, mas sim, os tornavam compreensíveis aos alunos e possíveis de serem identificados em seus cotidianos. Enfatiza o autor os “porquês” que poderiam surgir no decorrer das aulas, portanto, cada conteúdo deveria ser trabalhado de forma gradativa, para que os alunos conseguissem relacionar o conteúdo novo com o anteriormente ensinado, como podemos visualizar na Figura 8.

Figura 8 – Ensino gradativo dos conceitos de aritmética

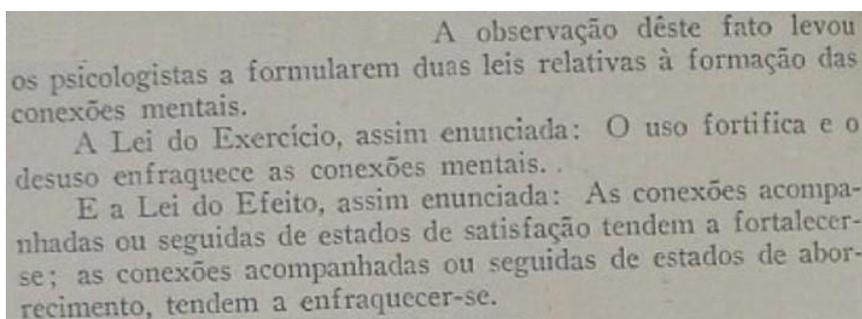


Fonte: Thorndike (1936, p. 64)

Sendo assim, o professor deveria trabalhar, inicialmente, os conceitos mais fáceis do conteúdo a ser ensinado, e ir ampliando para os mais difíceis. E à medida que os assimilassem, outros mais gerais seriam introduzidos, aprofundando um pouco mais. Em síntese, o autor recomenda que o professor parta de conhecimentos mais simples para um conhecimento mais geral, podendo dar uma explicação mais completa do conteúdo.

No quarto capítulo, o autor fala a respeito de métodos de ensino de aritmética, assentados em repetição. Para ele, isso pode ocasionar um efeito desastroso no ensino, pois, ao torná-lo massacrante, leva o aluno a desinteressar-se pelo conteúdo, ou até mesmo, desenvolver uma repulsa pela disciplina.

Figura 9 – Formação das conexões mentais



Fonte: Thorndike (1936, p. 78)

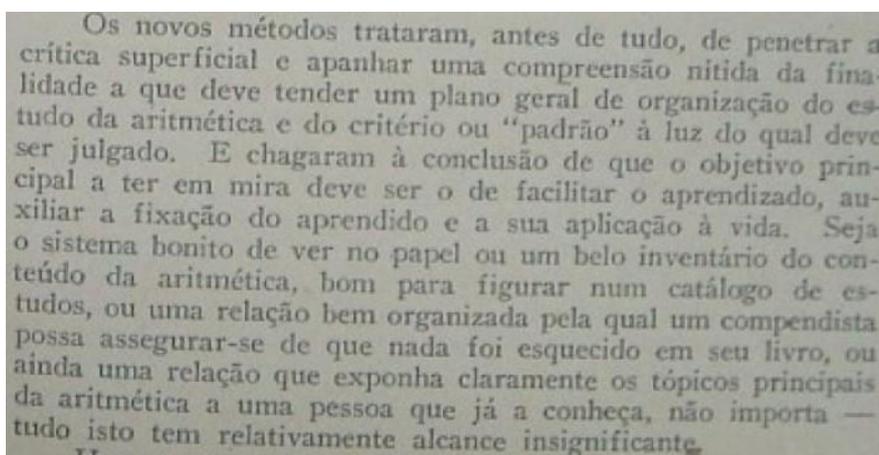
O "fato" a que o autor se refere na Figura 9, é o interesse em apreender algo, especificamente os conteúdos da aritmética. Segundo ele, esse desejo precisa ser cultivado no

alunado, o que não ocorre quando se exige o desenvolvimento de diversas atividades mecânicas e repetitivas.

A segunda lei, a Lei do Efeito, apresentada por Thorndike (1936), indica que a aprendizagem é diretamente proporcional ao interesse e à motivação de aprender. Motivar os alunos durante o processo de ensino seria o caminho para abreviar o percurso para eles atingirem a aprendizagem dos respectivos conteúdos. Ao despertar o desejo de aprender dos alunos, o professor procura torná-los sujeitos ativos de seu processo de aprendizagem.

No capítulo cinco, Thorndike (1936) fala sobre as mudanças que seriam necessárias para organizar os conteúdos de aritmética, ensinados às turmas primárias, pois o programa lhe parecia demasiadamente complexo para os estudos iniciais das crianças.

Figura 10 – Finalidades da organização do currículo de aritmética para as escolas primárias



Fonte: Thorndike (1936, p. 109)

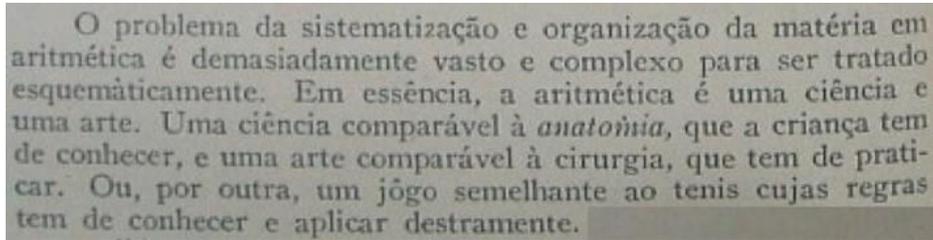
Segundo o autor, a organização dos conteúdos a serem ensinados não deveria focar no quantitativo máximo que o professor poderia, ou deveria trabalhar em suas aulas de aritmética, mas sim, no que realmente deveria ser ensinado para os alunos para que eles pudessem ter o máximo de aprendizado, sempre correlacionando os conteúdos com suas vivências cotidianas.

Neste capítulo, Thorndike deixa claro que não se trata de diminuir os conteúdos, ou excluir vários deles, mas sim, de readequá-los para realidade dos alunos. Ele chama a atenção para o fato de alguns conteúdos que se tentam ensinar nas primeiras séries, muitas vezes são “reensinados” em séries posteriores.

Thorndike (1936, p. 126) afirma que “a ordem dos tópicos pode ser alterada de acordo com as necessidades da vida”. Então, o professor primário, tendo conhecimento de toda organização curricular da aritmética, pode adequar os conteúdos, de acordo com a fase de desenvolvimento dos alunos obtendo, dessa maneira, melhores resultados. O conteúdo, em

consonância com a capacidade cognitiva da criança, facilitaria sua compreensão. Assuntos mais difíceis podem ser deixados para séries posteriores, quando a criança estiver mais apta para apreendê-los.

Figura 11 – A aritmética como ciência e como arte



O problema da sistematização e organização da matéria em aritmética é demasiadamente vasto e complexo para ser tratado esquematicamente. Em essência, a aritmética é uma ciência e uma arte. Uma ciência comparável à *anatomia*, que a criança tem de conhecer, e uma arte comparável à *cirurgia*, que tem de praticar. Ou, por outra, um jogo semelhante ao tenis cujas regras tem de conhecer e aplicar destramente.

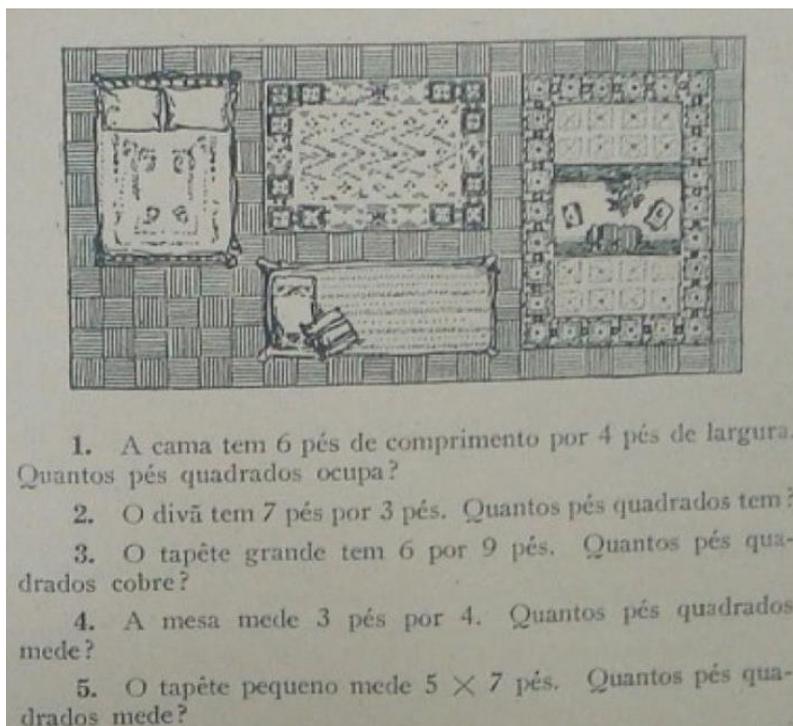
Fonte: Thorndike (1936, p. 128)

Segundo o autor, a aritmética é ao mesmo tempo uma ciência e uma arte. Uma ciência que precisa ser apresentada para a criança, uma ciência que ela precisa conhecer. E uma arte, que ela precisa praticar. Em assim sendo, a criança deve saber os conteúdos, os conceitos, para colocá-los em prática ao solucionar diversos problemas. Desse modo, ela estará apta para elucidar questões do cotidiano, como por exemplo, realizar transações comerciais.

Thorndike também aconselha que os conteúdos sejam organizados de tal forma que possam ser encarados pelos alunos como um jogo mental, que os desafiem. Dominado um conteúdo, pode ser oferecido um mais complicado e, assim, sucessivamente. Sendo assim, os alunos se sentem motivados e desejam querer aprender mais e mais. Seria como a dinâmica utilizada em diversos jogos, inclusive os viciantes.

No capítulo seis, para além da organização dos conteúdos, o autor aborda a importância de a aprendizagem ter um significado para o aluno. Muito embora o ensino se assente na teoria, não se pode esquecer da prática, para que o aluno perceba porque aprende aquela disciplina, para que servem (ou servirão) para ele, certos conceitos de aritmética. A Figura 12 mostra um exemplo de uma atividade embasada na vivência da criança, inclusive, ilustrada com uma planta do quarto.

Figura 12- Exemplo de atividade com a significação dos conteúdos de aritmética



Fonte: Thorndike (1936, p. 141)

O autor reitera que, ao mostrar a planta de um quarto, o qual contém uma cama, dois tapetes, uma mesa e um divã e ao enunciar as questões, ele aproxima o problema do cotidiano do aluno e isso desperta o desejo de ele querer solucionar as questões, já que ele percebe que os conteúdos que ele está estudando têm significado, ou melhor, servem para sua vida.

No capítulo seguinte, o sétimo, Thorndike (1936) foca seu discurso na resolução de problemas. Recomenda que os futuros professores primários elaborem problemas com situações que possam ser vivenciadas pelos alunos; que tenham significado para eles; que se adequem ao nível de seu conhecimento; que aos poucos, os problemas apresentados aos alunos sejam mais complexos. Enfim que os alunos se sintam motivados para resolver os problemas propostos, pois eles veem ali questões com as quais podem (ou poderão) lidar na sua vida diária. Ou seja, que eles compreendam que a aritmética faz parte da vida.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando a importância dos manuais pedagógicos para a profissionalização do professor procurou-se, neste estudo, mostrar como a obra didática de Edward Lee Thorndike, “A nova metodologia da Aritmética”, contribuiu com novos saberes para o professor ensinar na escola primária.

Destacando orientações para conduzir o ensino da aritmética escolar, no que se refere aos métodos, processos, formas e modos de planejar, conduzir e avaliar o ensino, saberes de uma Didática Geral, o autor indicou conhecimentos mais especializados, resultantes do diálogo entre a ciência de referência (Matemática) e as ciências da educação, especialmente no que diz respeito às contribuições advindas da Psicologia da Educação.

Desta forma, compreende-se o quanto as orientações oriundas do manual analisado, estava comprometida com os avanços das ciências da educação, especialmente no desempenho da Psicologia Experimental, na constituição dos saberes profissionais de futuros professores do ensino primário, nas escolas normais durante a vaga pedagógica denominada Escola Nova.

Assim, a aritmética *para ensinar*, constituída no manual pedagógico *A nova metodologia da aritmética*, de Edward Lee Thorndike, destinado à formação de professores primários e utilizados nas escolas normais do período da vaga pedagógica Escola Nova, mostra em sua essência, saberes de caráter profissional da docência, sistematizados e objetivados para ensinar aritmética na escola primária.

REFERÊNCIAS

- Chervel, A. (1990). História das disciplinas escolares: reflexões sobre um campo de pesquisa. *Teoria & Educação*, Porto Alegre: Pannonica, n 2, p.177 - 229.
- Choppin, A. (2004). História dos livros e das edições didáticas: sobre o estado da arte. Congresso do ISHEE, 22, 2000, Alcalá, Espanha, Anais [...]; *Revista Pedagogia Histórica*, v.38, n.1, p.21-49, 2002. *Educação e pesquisa*, tradução de Maria Adriana C. Cappello. FEUSP, São Paulo, v.30, n.3, p.549 – 566.
- Hofstetter, R., & Schneuwly, B. (2017). Saberes: um tema central para as profissões do ensino e da formação. In R. Hofstetter & W.R. Valente (Org.). *Saberes em (trans) formação: tema central a formação de professores* (pp. 113-172, 1 ed.). São Paulo: Editora da Física.
- Hofstetter, R., & Valente, W. R. (2017). *Saberes em (trans) formação: tema central a formação de professores*. 1 ed. São Paulo: Editora da Física.
- Julia, D. (2001) A cultura escolar como objeto histórico. Tradução: Gizele de Souza. *Revista Brasileira de História da Educação*, Campinas, SP: Autores Associados, n. 1., p. 9-44.
- Pinto, N. B. (2014). História das disciplinas escolares: reflexão sobre aspectos teórico-metodológicos de uma prática historiográfica. *Revista Diálogo Educação*, Curitiba, v. 14, n. 41, p. 125-142. Recuperado de <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/160823/dialogo-12619.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- Pinto, N. B. (2020). Didática, didática especial e profissionalização: impactos da especialização na constituição de saberes para ensinar matemática. VALENTE, W. R. (Org.). *Ciências da*

Educação, campos disciplinares e profissionalização: saberes em debate para a formação de professores. 1.^a ed. São Paulo: Livraria da Física.

Rabelo, R. S. (2016). Destinos e trajetos: Edward Lee Thorndike e John Dewey na formação matemática do professor primário no Brasil (1920-1960). Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo.

Santos, I. B. (2006). Edward Lee Thorndike e a conformação de um novo padrão pedagógico para o ensino de matemática (Estados Unidos, primeiras décadas do século XX). Tese (Doutorado em Educação: História, Política, Sociedade) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo.

Thorndike, E. L. (1936). *A nova metodologia da aritmética*. Tradução de Anadyr Coelho. Porto Alegre: Livraria do Globo. Recuperado de <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/134890>.

Valente, W. R. (2019). Saber objetivado e formação de professores: reflexões pedagógico-epistemológicas. *Revista História da Educação (on-line)*, v. 23, p. 1-12. e77747. UFRGS. Recuperado de <https://seer.ufrgs.br/asphe/article/view/77747/pdf>.

Viñao, A. (2018). História das disciplinas escolares. Tradução: Marina Fernandes Braga. *Revista Brasileira de História da Educação*, n. 18, p. 173 – 215, set./dez. 2008, p. 173 – 215. Recuperado de <http://www.rbhe.sbhe.org.br/index.php/rbhe/article/view/93>.