

Edward Lee Thorndike e uma conformação do professor de matemática norte-americano das primeiras décadas do século XX

Ivanete Batista dos Santos¹

Neste texto, são examinados os manuais *The Thorndike Arithmetics* e *The Thorndike Algebra*, de autoria de Edward Lee Thorndike², com o objetivo de identificar as formas adotadas pelo autor para conformar, por meio de recomendações postas nesses manuais, professores que garantissem a implantação de uma forma diferenciada de ensinar Matemática nos Estados Unidos das primeiras décadas do século XIX..

Em 1917, quando começou a produzir manuais sobre o ensino de Matemática Thorndike já era reconhecido como psicólogo por seus pares dentro e fora dos Estados Unidos. Desde que ingressou no *Teachers College*, em 1899, 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. Frequentemente, fez correções e descartou

¹ Universidade Federal de Sergipe. E-mail: ivanete@ufs.br

² Edward Lee Thorndike nasceu em 31 de agosto de 1874, em Williamsburg – Massachusetts, e morreu em 9 de agosto de 1949, em Montrose – New York. Filho de um pastor metodista, só ouviu falar em Psicologia, pela primeira vez, quando entrou na Wesleyan University (1893-1894). O interesse pela Psicologia foi despertado a partir da leitura, como exigência para os exames, do livro *Principles of Psychology* (1891), de autoria de William James. Segundo Thorndike (1936), mesmo tendo estudado, durante o primeiro semestre (1896-1897) em Harvard, um programa composto metade de Inglês, um quarto de Psicologia e um quarto de Filosofia, estudos filosóficos nunca o atraíram. Em 1888, pensou em si mesmo como um estudante de Psicologia e um candidato ao doutorado. Em 1888, Thorndike solicitou uma bolsa de estudo em Columbia e fez seu doutorado sob a orientação de Professor James Mckeen Cattell. O tema de sua tese, intitulada *Animal Intelligence: an experimental study of the associative processes in animal*, versou sobre a aprendizagem animal. Depois de trabalhar um ano no *College for Women of Western Reserve University* ingressou em 1899 no *Teachers College* como Instrutor de Psicologia Genética, onde permaneceu trabalhando por quarenta anos (Cf. Santos(2006)).

pesquisas por ter surgido outra melhor e dessa forma contribuiu tanto para a Psicologia quanto para a Educação.

No que diz respeito aos escritos sobre o ensino de Matemática, tem-se um quantitativo reduzido em relação ao conjunto da produção³. Ainda assim, pode ser considerado um “educador matemático” em seu tempo, pois, com o objetivo de melhorar o processo ensino-aprendizagem, estabeleceu, nas pesquisas por ele realizadas, ligações entre a Psicologia, a Educação e o ensino de Aritmética, Álgebra e Geometria, em particular⁴.

De acordo com Jonçich (1968), os três manuais *The Thorndike Arithmetics* e os vários dicionários de Inglês⁵ elaborados por Thorndike, são as mais nítidas evidências da contribuição desse psicólogo para a educação; mais exato é dizer que foram essas as produções de Thorndike que tiveram efeitos mais diretos no ensino e no currículo escolar.

Cabe destacar que, o sucesso de *The Thorndike Arithmetics* não deve ser entendido como aceitação unânime, mesmo porque, nos anos 1910, o ensino das matemáticas nos Estados Unidos, estava sendo debatido em várias associações de professores, preocupados em redefinir os objetivos e métodos dos conteúdos. Essa redefinição, na maioria dos casos, confrontava a “teoria da disciplina mental” como base da organização curricular, e tinha como meta firmar a “utilidade” dos conteúdos, procurando associá-los a atividades inerentes ao desenvolvimento econômico. O diferencial de Thorndike, segundo Santos (2006) é que, por exemplo,

³ Conforme levantamento apresentado por Gates (1950) no *Teachers College Record*, 507 trabalhos, entre livros, artigos e monografias.

⁴ Para Thorndike (1935, p. 507), Matemática significa “o estudo dos números, das medidas e do espaço. Matemática inclui aritmética, álgebra e geometria”.

⁵ Para Barnhart (1950), o “Dr. Thorndike” foi um dos principais lexicógrafos do seu tempo e o primeiro a aplicar os princípios da Psicologia da aprendizagem e usar métodos estatísticos na produção de dicionários. Dicionários produzidos pelo psicólogo: *Thorndike Century Junior Dictionary (1935)*; *Thorndike Century Senior Dictionary (1941)*, *Thorndike Century Junior Dictionary, Revised Edition (1942)*; *Thorndike Century Beginning Dictionary (1945)*.

ao advogar a favor de problemas com enunciados semelhantes às situações do cotidiano do aluno o psicólogo adotava princípios diferentes aos dos seus contemporâneos. Sua justificativa não estava baseada nem na teoria da disciplina mental, nem em uma suposta necessidade interna aos conteúdos matemáticos; estava sustentada na tese de que aprendizagem é conexão; por isso a indispensável presença de elementos idênticos para garantir a efetiva aprendizagem.

Por isso é fundamental compreender as recomendações para o professor em *The Thorndike Arithmetics*, que é um manual destinado ao aluno da *elementary school* norte-americana⁶, formado por três volumes (*Book One, Two e Three*), que inaugura a produção de Thorndike voltada ao ensino de Matemática.

O prefácio é comum aos três volumes e, logo nas primeiras linhas, o autor afirma que neles são aplicados os princípios descobertos na Psicologia da Aprendizagem, na Educação Experimental e pela observação de práticas escolares bem sucedidas.

Por isso, ele afirma que *The Thorndike Arithmetics* difere de seus antecessores em aspectos como: não inclusão de conteúdo meramente como ginástica mental; substituição da preparação efetuada pela descrição verbal dos problemas, antes retirados das folhas de exames, por enunciados relacionados a problemas reais; o raciocínio não é compreendido como uma faculdade mítica, mas como cooperação, organização e controle de hábitos; o interesse é assegurado pela própria matéria, a Aritmética, e pela aplicação desta em situações adequadas; e, nada do que é necessário para a educação da criança é omitido por ser difícil.

⁶ Optou-se, neste trabalho, por utilizar a nomenclatura *elementary school, secondary school, high school e college* utilizada à época nos Estados Unidos, por não haver, no caso do Brasil, cursos equivalentes em termos de duração e finalidades. Cabe ressaltar que a estrutura da escola elementar americana varia de acordo com os regulamentos estaduais e não existe uma definição única entre os limites da *elementary school* e da *high school*, a educação elementar e secundária, podendo variar respectivamente, entre 9 – 4, 7 – 4, 8 – 3, 8 – 5 e 7 – 5 séries (Cf. Overn, (1937)).

Já no manual *The Thorndike Algebra*, publicado uma década depois, em 1927, destinado ao aluno da *high school*, o autor reapresenta a informação de que também são aplicados os princípios descobertos na área da Psicologia da Aprendizagem, da Educação Experimental e da observação de práticas escolares bem sucedidas.

Esse pode ser um indicativo de que os princípios adotados na constituição dos dois manuais eram semelhantes, e, se consideradas a diferença temporal entre as duas publicações e as diferenças relacionadas às características específicas dos conteúdos aritméticos e dos algébricos, pode-se ter o indício de que Thorndike, de fato, conformou, por meio desses dois manuais, um padrão para o ensino de Matemática.

Constata-se que, em *The Thorndike Arithmetics*, o professor recebe as primeiras orientações a partir do prefácio e das notas referentes a cada volume. Diante do que parece ser um ponto fundamental para a garantia da aprendizagem, qual seja, obedecer à seqüência de conteúdos, a primeira recomendação é para que o professor siga rigorosamente a ordem dos conteúdos apresentada no livro, fosse ele um especialista da área ou um professor inexperiente.

Segundo Thorndike (1917a), o professor experiente ou especialista poderia seguir a organização proposta no livro para os conteúdos aritméticos, adicionar exercícios suplementares, usar problemas da vida diária do aluno como fonte, mas não omitir nenhuma seção ou introduzir novos princípios, pois os conteúdos estavam organizados seguindo uma hierarquia de hábitos e ferramentas, cuja finalidade era o desenvolvimento e aprendizagem do aluno.

O autor completa a orientação, informando que o professor inexperiente deveria seguir a seqüência do livro, mesmo que alguns exercícios propostos não fossem claros para ele. Todas as seções tinham uma definição parcial para ser usada em algum ensinamento novo, revisando algum ensinamento anterior ou

elementos ensinados separadamente ou preparando algum avanço para as seções seguintes. Nas notas referentes a cada volume, o autor fez recomendações específicas ao professor. Em relação às peculiaridades do *Book I*, Thorndike (1917a) afirma:

professores experientes poderiam, pelo exame e uso deste livro, entender a razão da escolha dos exercícios e problemas, pela ordem na qual eles aparecem e os métodos utilizados, com três possíveis exceções: (1) o precoce, variado e amplo uso da forma de equação com um número faltando ou uma quantidade para ser completada; (2) a introdução de multiplicando com dois ou três algarismos antes dos produtos por 6, 7, 8 e 9 serem aprendidos; (3) a racionalização de procedimentos pela verificação dos fatos é mais correta do que os argumentos que mostram que eles podem ser corretos (Thorndike, 1917a, p. vi).

A recomendação constante para o professor não omitir nenhuma seqüência de atividades e só fazer alteração com a autorização do supervisor fornece indícios de que, quando produziu o livro, os conceitos aplicados não eram de conhecimento de todos os professores. Apesar de ganhar destaque as expressões “habilidades”, “interesse” “integração de hábitos”, como eixos norteadores do padrão proposto, o autor não fornece maiores esclarecimentos sobre os mesmos, a não ser que eles estavam ancorados nas principais descobertas da Psicologia.

Por conta disso, as orientações, fornecidas no prefácio e notas referentes a cada volume, que recomendam basicamente a aplicação das atividades na ordem em que foram organizadas, pareciam insuficientes para garantir a aplicação da proposta que, como afirmou Thorndike (1917a), diferia de todas as que existiam anteriormente.

Identifica-se que, no entanto, em cada volume, aparecem várias notas de rodapé, denominadas *To the teacher* [Para o professor]. Na análise inicial dos manuais, essas notas não receberam a devida atenção. Um exame posterior, no entanto, indicou que elas foram utilizadas pelo autor como um dispositivo para garantir que os professores executassem a proposta.

Constata-se que as recomendações *To the teacher* foram colocadas naqueles pontos em que o professor poderia cometer algum desvio, oriundo de práticas anteriores ou de desconhecimento das chamadas habilidades que estavam sendo desenvolvidas. Em outras palavras, as notas estavam postas exatamente onde o autor queria implantar uma nova forma de agir do aluno, mas que, para isso, era necessário o professor também alterar sua prática.

Thorndike (1917a) informou no prefácio que linguagem difícil, raciocínio dedutivo e cálculos desorganizados presentes nos cursos de aritmética deveriam ser omitidos, pois era necessário que o aluno se percebesse capaz e pudesse alcançar aproximadamente cem por cento de eficiência na aprendizagem. Para garantir a execução desse propósito, o autor colocou oito *To the teacher* no *Book One*, do tipo:

nesses e em muitos dos exercícios escritos seguintes sobre adição e subtração, não é necessário que os alunos copiem os exemplos. Faça-os colocar o topo de uma folha de papel abaixo da fileira dos exemplos a serem feitos e escrever apenas as respostas. Então, oriente-os a dobrar o papel abaixo de uma polegada e colocar esse novo topo abaixo da próxima fileira a ser feita. Isto reduzirá o tempo exigido em mais de cinquenta por cento, aumentará a precisão das respostas, fará a correção do trabalho muito mais fácil. Ensine as crianças a escrever todas as respostas diretamente abaixo dos exemplos em questão e a manter as linhas dobradas (Thorndike, 1917a, pg. 25).

Observa-se, por essa orientação, que o autor a um só tempo estava propondo reduzir o tempo para execução da atividade, orientar o aluno a utilizar medida de comprimento e facilitar a tarefa do professor na hora da correção.

Tanto é assim que, para desenvolver os princípios das operações fundamentais, muitas vezes, as atividades foram organizadas de forma que o aluno não precisasse nem virar a página para colocar somas, diferenças, produtos, quocientes, produtos parciais. E, como a articulação entre as atividades pelo que foi dado a perceber era um aspecto fundamental no padrão pedagógico proposto por Thorndike, o professor, aos poucos, vai recebendo as sugestões por meio da seção *To the teacher*.

Também há recomendações que, em geral, significam alertas relativos não só ao controle psicofísico da criança, à medida que treinava os olhos e a mão para executar a atividade aprendendo a controlar o próprio tempo de execução, mas também para orientar o professor no momento de tratar de conceitos e conteúdos aritméticos, normalmente considerados problemáticos. Nesses momentos, o professor recebe orientação.

Segundo Thorndike (1917a), uma das primeiras dificuldades que o professor enfrentava ao trabalhar Aritmética era explicar ao aluno, no momento de adicionar números com dois dígitos, cuja soma parcial fosse igual ou superior a dez, a formação do sistema decimal. Antes de aprofundar tal questão, o autor, apresenta uma atividade para que o aluno sentisse necessidade de encontrar uma solução e coloca uma *To the teacher*, alertando o professor que “apenas poucos dos mais dotados alunos poderiam pensar em utilizar o ‘vai um’ por eles mesmos, mas era melhor para todas as crianças serem colocadas face a face ao problema para que sentissem a necessidade de encontrar sua solução antes de aprender a solução” (Thorndike, 1917a, p. 39).

Em outra nota, o professor é informado que existiam diferentes opiniões relativas à utilidade da nomenclatura dos termos relativos às operações: parcelas, soma, minuendo, subtraendo, dividendo, divisor, quociente e resto. Esses não eram termos necessários no primeiro volume de *The Thorndike Arithmetics*.

Apresentar o conceito de frações para o aluno, normalmente, segundo o autor, era uma tarefa que merecia cuidado. Nesse momento, mais uma vez, o professor recebe uma recomendação. Ao tratar de atividades sobre fração e números mistos, a *To the teacher* foi utilizada para recomendar ao professor não criticar os alunos que não respondessem corretamente, pois, em geral, as “pessoas dizem um meio ao invés de dois quartos, um terço ao invés de dois sextos”, e assim por diante. Ao mesmo tempo, indicava a continuidade desse conteúdo no livro seguinte. Recomendava ainda que o professor não introduzisse nenhuma explicação, prova

ou exercício relacionado à redução de frações até iniciar o segundo livro, pois o trabalho proposto para o *Book One* era apenas para ensinar o significado das frações e os usos delas na divisão, não os métodos de simplificação de frações. Além disso, o professor deveria deixar a criança dizer um meio por dois quartos, três sextos ou quatro oitavos no estágio correspondente ao que ela aprende a dizer *Dick* por *Richard* ou *Ted* por *Edward* (cf. Thorndike, 1917a).

Um outro aspecto importante para Thorndike (1917a, 1917b, 1917c) era o tempo. Apesar de ser possível identificar que o autor o utilizava como um instrumento de controle, abria mão dessa prerrogativa, quando o que estava em jogo era a aprendizagem do aluno. Um exemplo desse fato pode ser identificado na atividade de divisão com números terminados em zero, por exemplo, dividir 76500 por 1500. O autor informou que uma prática poderia ser cancelar os dois zeros do dividendo e do divisor, mas ele alertava que essa provavelmente não era uma boa opção, exceto quando o quociente fosse óbvio. A economia de tempo, nesse caso, de acordo com o autor, era muito pequena e poderia causar confusão na hora que o aluno precisasse utilizar a mesma lógica para trabalhar com problemas que envolvessem o sistema monetário norte-americano.

Verifica-se ainda que um outro aspecto que ganhou relevo na análise empreendida diz respeito à importância, repetida reiteradas vezes pelo autor, em associar os conteúdos aritméticos a situações da vida cotidiana. No *Book III*, por exemplo, em uma atividade envolvendo pagamento com cheque ou com ordem de pagamento, o autor recomenda:

se for desejável que os alunos entendam os detalhes dessas formas e organizações, faça-os agir como em uma agência dos correios, em transportadora, em companhia de telégrafo, como bancários, vendedores e recepcionistas. Entender as formas atuais e pagar com dinheiro de brinquedo, usando-o como se estivesse na esquina de uma rua como em Nova York, em Chicago, em Nova Orleans e em São Francisco (Thorndike, 1917c, p. 45).

Observa-se que, mais uma vez, parece o autor ter a pretensão, com essa orientação, de instrumentalizar o aluno para que ele, posteriormente, pudesse

desempenhar atividades correlatas fora do ambiente escolar. Por exemplo, o autor no *Book II*, quando apresentou uma atividade que consistia em adicionar uma bateria de exercícios formada por oito colunas, cada coluna com vinte números para serem adicionados. Nessa atividade, além das recomendações de praxe – não copiar, cobrir a coluna com uma folha de papel – o autor afirma que as duas páginas que compunham a atividade poderiam ser usadas durante todo o ano para prática de adição de colunas longas, porque, nos negócios, esse conteúdo fazia parte do trabalho mecânico. O foco dessa atividade era desenvolver no aluno a habilidade para obter resultados exatos.

A análise dessas notas indica que elas funcionavam como um meio de comunicação com o professor. Por meio da seção *To the teacher*, Thorndike (1917a, 1917b, 1917c), aos poucos, foi instituindo ou, ao menos, procurando alterar, para que a sua proposta fosse executada adequadamente, a prática cotidiana de ensinar os conteúdos aritméticos, à medida que o professor fosse adquirindo novos hábitos.

Com relação às recomendações dirigidas ao professor em *The Thorndike Álgebra* (1927) percebe-se, pelo exame de *The Thorndike Algebra*, que na seção denominada *Notes for the Teacher*, colocada logo após o prefácio, diferentemente do que foi feito em *The Thorndike Arithmetics*, o autor não enfatiza a recomendação, apresentadas reiteradas vezes no manual de 1917, de que o professor não devia alterar a seqüência dos conteúdos. As explicações versam basicamente sobre o tratamento dado aos conteúdos, em especial, sobre os aspectos que o diferenciavam dos outros livros que versavam sobre conteúdos algébricos com circulação à época, anos 1920.

Constata-se que, o autor inseriu poucas orientações por meio do dispositivo *To the teacher* para orientar a prática pedagógica do professor. Em *The Thorndike Algebra*, o autor fez uso do recurso *To the teacher* apenas duas vezes. Na primeira nota, a recomendação é para que o professor

não exija que o aluno faça prontamente distinção entre os termos *fórmulas e equação*. Cientistas, engenheiros e muitos dos melhores matemáticos não o fazem. A fórmula é realmente uma equação generalizada. Uma equação é um caso especial de uma fórmula (Thorndike, 1927, p. 67).

A outra nota *To the teacher* está localizada na seção que trata de resolução de equações pelo método da substituição.

Essa seção não pretende cobrir o tópico geral de equações simultâneas (...) mas simplesmente fornecer ao aluno experiência sobre os fatos que a técnica de estruturar equações, para a solução de um problema, é mais ampla do que o uso de uma equação apenas. E também direcionar a atenção para o axioma da substituição que tem sido usado intuitivamente na avaliação, fatoração e simplificação. Não ampliar o tratamento dessa vez mais do que é tratado aqui; e não use os termos “simultâneas”, “sistema”, “conjunto” ou “raiz” (Thorndike, 1927, p. 169).

As duas notas *To the teacher* são indicativas de uma opção do autor que defende, para a maioria dos casos, que os conteúdos não sejam iniciados por definições ou regras e nomenclaturas adequadas, mas que fossem apresentados de forma gradativa: primeiro, exemplo e uso; depois, a definição e nomenclatura adequada.

Supõe-se que o autor recorreu poucas vezes ao recurso *To the teacher* por ser o manual destinado a professores da *high school*, e que, provavelmente, tinham uma formação e conhecimento que lhes permitiam uma compreensão mais adequada para o uso do que, em termos de organização dos conteúdos e das atividades selecionadas, estava posto no manual. Uma outra possibilidade é que, depois de dez anos, só lembrando *The Thorndike Algebra* foi publicado em 1927 e *The Thorndike Arithmetics* em 1917, os conceitos e princípios aplicados na organização do livro já fossem de conhecimento de um maior contingente de professores.

Feitas essas considerações, não se pode perder de vista que, de forma implícita ou explícita o autor destinou ao professor recomendações colocadas nos itens em que pudesse cometer algum desvio e a medida que o professor as seguisse modificaria a própria prática pedagógica e se transformaria em colaborador

da mudança nos modos de agir do aluno e dessa forma autor/psicólogo garantiria a implantação de um padrão pedagógico diferenciado para o ensino de Matemática norte-americano da época.

Bibliografía

- BARNHART, Clarence L. 1950. Contributions of Dr. Thorndike to Lexicography. Teachers College Record. Volume 51.
- GATES, Artur I. 1950. The writings of Edward Lee Thorndike. Teacher College Record. Volume 51.
- JONCICH, Geraldine M. 1962. Science: touchstone for a New Age in Education. In:
- OVERN, Orlando E. A. 1937. Changes in curriculum in elementary algebra since 1900 as reflected in the requirements and examinations of the College Entrance Examination Board. The Journal of Experimental Education. Volume V, n.º 4.
- SANTOS, Ivanete Batista dos Santos. 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 de Doutorado. São Paulo: PUC/SP - EHPS.
- THORNDIKE, Edward Lee. 1917a. *The Thorndike Arithmetics*. Book one. Chicago: Rand McNally & Company. New York: Teachers College, Columbia University.
- _____. 1917b. *The Thorndike Arithmetics*. Book two. Chicago: Rand McNally & Company. New York: Teachers College, Columbia University.
- _____. 1917c. *The Thorndike Arithmetics*. Book three. Chicago: Rand McNally & Company. New York: Teachers College, Columbia University.
- _____. 1927. *The Thorndike Algebra*. Chicago: New York: Rand McNally & Company.
- _____. 1922. *The Psychology of Arithmetic. Algebra*. New York: Macmillan Company.
- _____. 1935. *Thorndike Century Junior Dictionary*. New York: Scott Foresman and Company.