

ZOLTAN DIENES E O SISTEMA DE NUMERAÇÃO DECIMAL (1960-1989)

Elenir T. Paluch Soares¹
Neuza Bertoni Pinto²

RESUMO

Desde o final da década de 1950, o ensino do Sistema de Numeração Decimal (SND) nas séries iniciais de escolarização foi alvo de experiências pedagógicas do matemático pesquisador húngaro Zoltan Paul Dienes, defendendo que a compreensão do valor posicional, princípio fundamental desse sistema, ocorre a partir de contagens, agrupamentos e reagrupamentos em diferentes bases. No Brasil, essa proposição pedagógica foi apropriada, principalmente, pelos Grupos que disseminaram as ideias do Movimento da Matemática Moderna no país, por meio de cursos para professores e coleções didáticas produzidas por esses grupos, nas décadas de 1960 e 1970. Investigações na perspectiva da história cultural, tomando como apoio teórico Roger Chartier (1995) e os estudos sobre a história das disciplinas escolares de André Chervel (1990), utilizando como fontes de pesquisa cadernos de alunos e manuais didáticos fornecem indícios de que, no Paraná, embora a metodologia da utilização de diversas bases não tenha recebido expressivo acolhimento pela cultura escolar, a essência das ideias pedagógicas de Dienes direcionadas à compreensão do valor de posição parece ter sido apropriada, desencadeando uma mudança nas práticas pedagógicas referentes ao SND, deslocando a centralidade do processo de aprendizagem por meio de memorização de regras e procedimentos para a compreensão do valor posicional.

Palavras-chave: Zoltan Paul Dienes. Sistema de Numeração Decimal. Valor posicional. Práticas pedagógicas.

¹ Professora Doutora em Educação, atuante no Ensino Fundamental e Médio da Secretaria de Estado da Educação do Paraná.

² Professora do Programa de Pós-Graduação da Pontifícia Universidade Católica do Paraná.

ZOLTAN DIENES AND THE NUMBERING SYSTEM DECIMAL (1960-1989)

ABSTRACT

Since the late 1950s, the teaching of Decimal Numbering System (SND) in the early grades of schooling was the target of teaching experience of the Hungarian mathematician Paul researcher Zoltan Dienes, arguing that an understanding of place value, basic principle of this system occurs from counting, grouping and regrouping in different bases. In Brazil, this pedagogical proposal was appropriate, especially by groups who spread the ideas of the New Math Movement in the country, through courses for teachers and teaching collections produced by these groups in the 1960s and 1970s . Investigations in perspective cultural history, taking as theoretical support Roger Chartier (1995) and studies on the history of school subjects Chervel André (1990), using as source books and manuals teaching students provide evidence that, in Paraná, although the methodology the use of different bases has not received significant hosting by school culture, the essence of the pedagogical ideas of Dienes aimed at understanding the value of position seems to have been appropriate, triggering changes in pedagogical practices related to SND , displacing the centrality of the learning process by memorizing rules and procedures for the understanding of place value.

Key-words: Zoltan Paul Dienes. Decimal Numbering System. Positional value . Pedagogical practices.

Introdução

Considerando, como Chervel (1990), a importância da história das disciplinas escolares para a discussão de permanências e mudanças e a compreensão de atuais práticas pedagógicas, o presente estudo contempla, por meio da vertente interpretativa da história cultural, com apoio teórico-metodológico em Roger Chartier (1995), estudos sobre as transformações ocorridas com o processo de ensino e de aprendizagem nas séries iniciais de escolarização paranaense, do componente curricular Sistema de Numeração Decimal – SND, apontado por vários autores, dentre eles Kamii (1980), como um dos complicadores do desempenho dos alunos em Matemática.

Outro elemento determinante para esta investigação foi um projeto desenvolvido no Condado de Leicester, na Inglaterra, pelo matemático e pesquisador húngaro Zoltan Paul Dienes e outros dois pesquisadores, que veiculou proposições teórico-metodológicas para a aprendizagem do SND, pautadas na compreensão do valor posicional, princípio que rege o sistema de numeração utilizado universalmente, por meio de agrupamentos e reagrupamentos em diferentes bases de contagem.

Essas ideias pedagógicas tornaram-se mais conhecidas no Brasil a partir do final da década de 1960, quando as publicações desse autor foram sendo gradativamente traduzidas e por suas visitas ao país, ainda no início da década de 1970, quando proferiu palestras, ministrou cursos e participou de experiências pedagógicas desenvolvidas com base em suas proposições teórico-metodológicas para o processo de aprendizagem de matemática.

Delimitaram-se as décadas de 1960, 1970 e 1980 para o presente estudo, período em que a educação matemática brasileira passou por alterações, tanto no que se refere aos conteúdos a serem estudados como aos métodos de ensino utilizados, com a disseminação de ideias atreladas ao internacional movimento de renovação curricular que ficou conhecido no Brasil como Movimento da Matemática Moderna – MMM, cuja história pode ser lida por meio de trabalhos investigativos de aproximadamente quarenta pesquisadores do Grupo de Pesquisa de História da Educação Matemática – GHEMAT, compilados por Oliveira, Leme da Silva e Valente (2011) sob o título *O Movimento da Matemática Moderna: história de uma revolução curricular*.

Períodos como esse são considerados por Chervel (1990, p. 192) como privilegiados para o historiador, pois além de possibilitar uma massa documental totalmente explícita, pode

desencadear um “turbilhão de iniciativas”, lançando os docentes por “caminhos ainda não trilhados”.

Assim, este artigo busca fornecer indícios da contribuição desse matemático e pesquisador húngaro para o processo de ensino e aprendizagem do SND na cultura escolar paranaense, no período histórico de três décadas, iniciando na década de 1960 quando esse movimento adentrou ao país.

MMM no Brasil

O período histórico delimitado neste estudo, dentre outras formas, é assim referido: “nas décadas de 1960 e 1970, um acontecimento que marcou a história da Educação Matemática e provocou mudanças significativas nas práticas escolares foi o Movimento da Matemática Moderna” (PINTO, 2005, p. 26).

Desencadeado em nível internacional nos meados do século XX, esse movimento vem recebendo especial atenção de pesquisadores que buscam sua historiografia, e em poucas palavras, pode ser assim explicado:

No período do pós-guerra e ao longo dos anos 50, em muitos países da Europa e também em países desenvolvidos do outro lado do Atlântico, muito em particular os Estados Unidos da América, começou a tomar corpo a ideia de que se tornava necessário e urgente uma reforma no ensino da Matemática. Na verdade, durante toda a década de 50, foram tendo lugar numerosas iniciativas e realizações de natureza variada e com propósitos diversificados, que tinham em comum a intenção de modificar os currículos do ensino da Matemática visando à atualização dos temas matemáticos ensinados, bem como a introdução de novas reorganizações curriculares e de novos métodos de ensino (...) (GUIMARÃES, 2007, p. 21).

Essa polêmica questão, segundo Guimarães, parece ter culminado com o *Seminário de Royaumont* realizado na França, em finais de 1959, com a duração de duas semanas e a participação de 50 delegados de dezoito países.

Explica, ainda, que os relatórios da Organização Europeia de Cooperação Econômica – OECE, referentes a esse seminário e ao seu desdobramento em 1960, em Dubrovnik, apontam, dentre outras discussões, para “a valorização da compreensão” e criticam o modo rotineiro e mecânico com que a Aritmética até então era ensinada visando, essencialmente, a memorização de regras e fatos, recomendando a “manipulação de objetos materiais”.

Essas indicações referentes à aprendizagem da Aritmética parecem coadunar-se com a perspectiva sob a qual Dienes via o processo de aprendizagem matemática e com as proposições teórico-metodológicas que defendia naquele momento histórico, sobre o Sistema de Numeração Decimal, no projeto Leicestershire, em 1958, na Inglaterra.

No Brasil, formaram-se grupos que se envolveram com o estudo e a disseminação da Matemática Moderna, como foi, por exemplo, o caso do Grupo de Estudo do Ensino de Matemática – o GEEM de São Paulo, fundado, segundo Lima (2006, p.31-32,) em 1961, pelo Professor Osvaldo Sangiorgi, do Núcleo de Estudos e Difusão do Ensino de Matemática – NEDEM, criado em Curitiba, em 1962, segundo Pinto e Ferreira (2006, p. 116), pelo Professor Osny Antonio Dacol (*in memoriam*), o Grupo de Estudos sobre o Ensino de Matemática de Porto Alegre – GEEMPA, segundo Fischer (2008, p. 669), fundado em 1970 por um grupo de professores, tendo a Professora Esther Grossi³, como “grande incentivadora e uma das figuras de maior influência”, além de outros grupos formados em diferentes estados brasileiros.

Esses grupos promoveram encontros e cursos para professores, realizaram experiências com classes-piloto e elaboraram coleções didáticas, como foi o caso do NEDEM no Paraná.

Esse movimento atingiu, também, as séries iniciais de escolarização agregando, além da inclusão de novos conteúdos de ensino, discussões sobre as questões metodológicas, propostas pedagógicas alicerçadas nos estudos epistemológicos da época, como as de Jean Piaget e aquelas que pleiteavam aperfeiçoar os métodos educativos de matemática, tais como as de Zoltan Paul Dienes.

Zoltan Paul Dienes: um cidadão do mundo

O Educador húngaro, Zoltan Paul Dienes (1916-2014) teve uma carreira longa e frutífera, desbravando novos caminhos e ganhando muitos seguidores com suas idéias revolucionárias em relação à aprendizagem de conceitos matemáticos, sendo apresentado

³Esther Grossi é autora da obra *Sistema de numeração em diversas bases*, publicado em 1975.

como um verdadeiro “cidadão do mundo”⁴, que se sentiu em casa na Grã-Bretanha, França, Itália, Austrália, Nova Guiné, EUA, Canadá, Chile, Brasil e Argentina, dentre outros países, onde desenvolveu trabalhos voltados à educação matemática, com o entendimento de que o desenvolvimento cognitivo de todas as crianças, não importa de qual canto do mundo, tem se apresentado como um grande desafio aos educadores.

De acordo com a *homepage* da Família Dienes,⁵ sua escolarização básica dividiu-se entre a Hungria, França e Inglaterra, concluindo com honrarias, em 1937, na Universidade de Londres sua graduação em Matemática Pura e Aplicada, onde também obteve o máximo grau acadêmico com a tese que versa sobre bases construtivistas de Matemática.

Desenvolveu experiências de ensino, na Universidade de Southampton, Sheffield, Manchester e Leicester, onde reorganizou o trabalho matemático em algumas salas de aula de escola primária, transformando-as em laboratórios de construção e descoberta.

Em 1960 e 1961 foi pesquisador no Centro de Estudos Cognitivos da Universidade de Harvard, de 1961 a 1964, trabalhou no Departamento de Psicologia da Universidade de Adelaide, na Austrália, desenvolvendo experimentos na formação de estruturas matemáticas, tanto em sala de aula como individualmente. De 1964 até 1975, foi diretor do *Psychomathematics Research Centres* da Universidade de Sherbrooke, Quebec, Canadá,

Atuou como consultor de matemática em diversos países (Itália, Alemanha, Hungria, Nova Guiné, Estados Unidos) e para organizações diferentes (OECE, UNESCO), tendo, também, fundado o *International Study Group for Mathematics Learning (ISGML)*, que passou a emitir boletins periódicos sobre os avanços obtidos por diferentes projetos em várias partes do mundo. Na década de 1980 e no início da década de 1990, além de desenvolver trabalhos em diversos países, voltou para o Canadá e ingressou na *Acadia University*, em Wolfville, Nova Escócia.

Em 2008 foi publicado, pelo editor Bharath Sriraman, da Universidade de Montana, nos Estados Unidos, um conjunto de artigos sob o título *Mathematics Education and the Legacy of Zoltan Paul Dienes*, cujo editorial aponta Dienes como uma lenda viva no campo da educação matemática, por seu trabalho pioneiro que se estende por 50 anos e por ter influenciado educadores matemáticos que entraram no campo no final dos anos 1960 e 1970 e permanecem clássicos até hoje.

⁴ Essa expressão é utilizada na apresentação da tradução húngara de Dienes (1999) do título *Memoirs of a Maverick Mathematician* e está disponível a partir de SHLHungriaKft, Budapeste, Hungria.

⁵ Disponível em http://www.dienes.hu/page_biographies_DZ.html. Acesso em 05/07/2010.

A participação de Dienes no cenário mundial de Educação Matemática, a partir da década de 1960, pode ser percebida através de suas publicações e, dentre outros documentos, em um Guia de Discussão, para um simpósio na Hungria, com o título *On some problems the learning of mathematics*⁶, de 1962.

Discussion Guide No. 1 - Prepared for use as a discussion guide at the Research Symposium on School Mathematics, Budapest, 27 August – 8 September 1962, organized by the Hungarian National Commission for UNESCO (DIENES, 1962, p. 2).

Dentre os vários tópicos abordados nesse relatório, Dienes (1962, p. 9) apresenta o *Leicestershire Mathematics Project*⁷, sob a direção de Sealey, Dienes e Oldridge, iniciado em 1958 e que introduzia mudanças revolucionárias no condado de Leicester, na Inglaterra, trabalhando com crianças a partir dos sete anos de idade com sistemas de numeração em diversas bases e, progressivamente, as quatro operações fundamentais da aritmética, também usando diferentes bases, através de materiais especialmente concebidos para ajudá-las desenvolver os necessários conceitos com o grau de generalidade desejado.

O relatório informa que mais da metade das escolas em Leicester são afetadas pelo projeto em 1958 e 1959, que é oficialmente aprovado e mantido pelas autoridades educacionais locais, defendendo que é possível alcançar a situação de um laboratório de matemática na sala de aula comum, tal como evidenciado pela experiência de mais de uma centena de escolas em Leicester, um grande número em Surrey e outras partes da Inglaterra, bem como em um número de escolas nos Estados Unidos, Itália e Hungria. Na sua perspectiva:

Se a Física e Química são mais fáceis de serem aprendidas através da manipulação de situações concretas em que os conceitos relevantes são aplicados, isso não seria igualmente verdadeiro na matemática? A experiência parece mostrar que isto é assim, mas ainda temos muito a aprender sobre a prática da geração de tais situações. (DIENES, 1962, p. 18, tradução nossa)⁸.

⁶ Sobre alguns problemas da aprendizagem de matemática.

⁷ Esse projeto é referido por Dienes (1970, p. 14), como sendo praticamente “o único na tarefa de reformular o ensino da Matemática nas escolas primárias”, interessando sobremaneira ao estudo agora apresentado, pois parece ter sido neste contexto que as proposições teórico-metodológicas para o Sistema de Numeração Decimal, que mais tarde Dienes explicitou em algumas das suas obras, publicadas originalmente em Londres e Paris, que começaram a ser traduzidas para o português e circular no Brasil na segunda metade da década de 1960.

⁸ If Physics and Chemistry are more easily learnt by manipulating concrete situations in which the relevant concepts are applied, would that not be just as true of mathematics? Experience appears to show that this is so, but we still have a great deal to learn about the practice of the generation of such situations.

Aponta que já existe investigação dos processos cognitivos inerentes à aprendizagem de conceitos matemáticos, e algumas dessas tentativas de se confrontar com o problema estão sendo contempladas pela *The Geneva School*, famosa escola liderada por Jean Piaget⁹, desenvolvendo uma grande quantidade de pesquisas, detalhando o processo de formação de nossos conceitos numéricos e que os trabalhadores de Genebra vêm tentando há algum tempo conciliar a estrutura formal dedutiva dos números naturais.

A leitura desse testemunho do passado organizado por Dienes, com a finalidade de subsidiar as discussões no referido simpósio na Hungria e manter a UNESCO a par dos projetos, experimentos e discussões sobre a matemática escolar, que estavam sendo desenvolvidas em vários países, permite supor seu entrosamento com a comunidade internacional de investigadores da educação matemática e a confiabilidade conquistada junto a organismos de porte mundial.

Zoltan Paul e o Sistema de Numeração Decimal

Na perspectiva de Dienes, a matemática “não deve ser considerada como um conjunto de técnicas, embora tais técnicas sejam claramente essenciais para a utilização efetiva da Matemática. Esta deve ser vista antes como uma estrutura de relações” (DIENES, 1970, p. 30, tradução nossa), e, no que se refere ao sistema de numeração usual, esse autor considera que:

Os fatores biológicos e culturais fizeram finalmente surgir uma notação de número que usa valor de posição, com a base dez como um meio de comunicar números, e é essencial que as crianças aprendam o significado dessa comunicação tão eficazmente quanto possível. Aprender a contar até 50 ou 100 não implica em nada que aprendemos a significação de notação. (...) Uma criança pode ter aprendido o conceito de que, para somar dois números, temos de ‘contar seguidamente’, do primeiro número, com tantos números intermediários quanto indicado no segundo. Contudo, ela poderá ficar muito longe de conceber a complicada estrutura da tarefa de $27 + 35$, em que se deve realizar o agrupamento e reagrupamento de dez em dez, para executar economicamente a tarefa. (DIENES, 1970, p. 48).

Defende que a compreensão do valor de posição é alcançada a partir da contagem em várias bases dos elementos de determinada coleção, com a formação de agrupamentos e reagrupamentos e das possíveis trocas entre eles, ilustrando tal pensamento com a figura 1.

⁹ A forma como Dienes se refere à Escola de Genebra e ao epistemólogo suíço Piaget, sugerem um especial interesse pelo trabalho que lá estava sendo desenvolvido.

Figura 1: Contagem em base 3

1 •	2 ••	10 ●●●	11 ●●● •	12 ●●● ••
20 ●●● ●●●		21 ●●● ●●● •		22 ●●● ●●● ••
100 [caixa]	101 [caixa] •	102 [caixa] ••	110 [caixa] ●●●	
111 [caixa] ●●● •	112 [caixa] ●●● ••	120 [caixa] ●●● ●●●	121 [caixa] ●●● ●●● •	

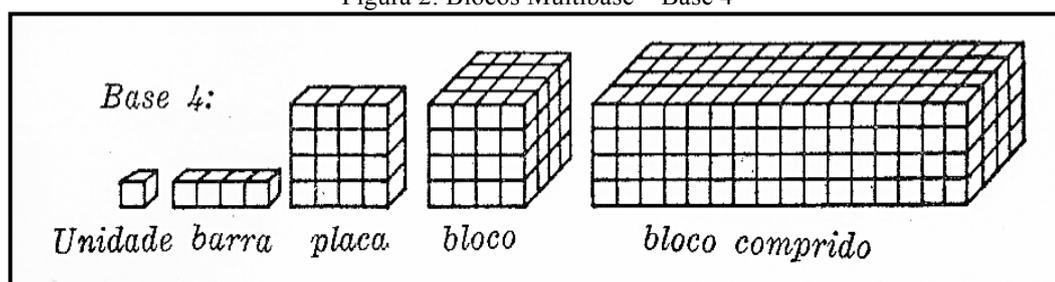
Fonte: DIENES, Z. P.; GOLDING, E. W. (1969, p. 61).

Na perspectiva desse educador e pesquisador húngaro, ao representar a “figura numérica” com algarismos, a criança vai percebendo, por exemplo, que quando escreve 21 em uma contagem em base três como na figura 1, o dois não representa dois elementos, mas, dois grupos de três elementos. Analogamente, quando escreve 21 em uma contagem em base quatro, o 2 não representa dois elementos, mas, dois grupos de quatro elementos. Assim, numa contagem em base dez, que normalmente é utilizada, o 2 do 21 não representa 2, mas, dois grupos de dez elementos, ou seja, um total de 20 unidades.

Para Dienes, esse tipo de atividade, em que a mesma estrutura conceitual, ou seja, o valor de posição aparece “vestido” sob diferentes formas, possibilita a formação do conceito de valor posicional, princípio fundamental do SND.

Segundo esse autor, outra forma de dinamizar a formação do conceito desejado é por meio da utilização do material especialmente concebido por ele para a manipulação das várias bases de numeração, como é o caso do Material Multibase, que vem em várias caixas, cada um representando um diferente valor da base. Na base 4, por exemplo, haverá peças como mostrado no na figura 2.

Figura 2: Blocos Multibase – Base 4



Fonte: DIENES, Z. P. (1967, p.107).

Com esse material estruturado, segundo Dienes, a criança realiza trocas de unidades por barras, barras por placas, placas por blocos, que favorecerão a compreensão do valor posicional dos algarismos nos números, e mantém essa proposição para a aprendizagem do SND, em um artigo escrito mais de 50 anos após o desenvolvimento do Projeto de Leicester, com o título *What is a base?*¹⁰

O fato biológico que temos dez dedos tornou quase inevitável que contemos em dezenas. E é mesmo um fato neurológico que a parte do nosso cérebro que controla o movimento dos dedos é muito perto da parte que usamos para a matemática, em particular para a contagem. Um professor dizer a uma criança para não contar nos dedos é na verdade dizer: ‘ Não faça matemática’. A contagem se diz na base dez, provavelmente pensando em nossos dedos, quando atingido o dez na contagem chega-se a uma nova ordem de valor; quando temos dez lotes de dez, obtemos novamente uma nova ordem de valor; e continuando-se desse jeito vão surgindo as potências de dez que permitem expressar números cada vez maiores. (...) A posição dos dígitos escritos em um número, é que nos dizem se eles são unidades, dezenas, centenas ou possuem valores superiores. E por isso que o nosso sistema de numeração, introduzido na Idade Média pelos árabes, é chamado de sistema de valor lugar. (...) Então, venho sugerindo, no último meio século, que as bases diferentes devem ser usadas no início; e, para facilitar a compreensão do que está acontecendo, materiais físicos incorporando as potências de várias bases devem ser disponibilizados para as crianças. Tal sistema é um conjunto de blocos Multibase, que eu introduzi na Inglaterra, Itália e Hungria em 1950. Educadores usam hoje os ‘blocos MultiBase’, mas a maioria deles só usam a base dez, e ainda eles chamam o conjunto ‘Multibase’. Esses educadores perdem a potencialidade do material completo. Os professores que têm utilizado o material desde o início juram por ele e que nunca iriam voltar a ensinar ‘apenas na base dez’. (DIENES, 2002, tradução nossa).

A queixa explícita de Dienes sobre a utilização de o material Multibase deslocar-se da proposta original, por ele definida, remete à Chartier (1995), quando fala do uso diferenciado que é feito dos produtos que circulam em uma sociedade. Tal como esse autor se refere, a

¹⁰ *O que é uma base?* Talvez tenha sido o último artigo que Dienes escreveu refletindo suas preocupações com a aprendizagem do SND e o material estruturado que organizou com tal finalidade.

Disponível em: http://www.zoltandienes.com/wp-content/uploads/2010/05/what_is_a_base.pdf.

apropriação dos textos e objetos culturais pode ocorrer por meio de desvios, de reempregos singulares, constituindo um grande desafio para os historiadores culturais.

Apropriação de proposições de Dienes para o SND no Paraná

Os argumentos construídos por Soares (2014)¹¹, a partir de fontes constituídas pelos livros didáticos produzidos pelo NEDEM para as séries iniciais, na década de 1970, bem como por documentos que apontam a participação de componentes desse grupo na elaboração de documentos especialmente produzidos para cursos ofertados a professores pela Secretaria de Educação do Estado do Paraná, e no desencadeamento de ações da Coordenadoria de Matemática da Rede Municipal de Educação de Curitiba, nessa década, fornecem indícios de que o NEDEM apropriou-se¹² de concepções teórico-metodológicas de Dienes para a aprendizagem do SND, divulgando nos materiais indicados a apropriação feita pelos componentes do Grupo.

Dentre as coleções de didáticos que circularam nesse Estado e contemplavam o estudo do SND em diversas bases, além da coleção do NEDEM, as fontes obtidas por Soares (2014) apontam para a coleção de Henriqueta de Carvalho, e a de Manhúcia Liberbam, Anna Franchi e Lucília Bechara, componentes do GEEM.

Além dessas coleções, outros manuais didáticos¹³ que circularam no Paraná desde o final da década de 1960, embora não utilizando a metodologia das diferentes bases propostas por Dienes, passaram progressivamente a tratar didaticamente o SND numa perspectiva voltada à compreensão do valor posicional, objetivo principal das proposições de Dienes, utilizando imagens estimuladoras da formação desse conceito, tais como a “caixinha de numeração”, o “quadro lugar de valor” ou “quadro valor lugar”, o material multibase dez proposto por Dienes, além de outros recursos já conhecidos, mas pouco utilizados nas práticas pedagógicas escolares.

¹¹ Tese de doutoramento em Educação pela PUC/PR, defendida por uma das autoras do presente artigo.

¹² Apropriação entendida da no sentido atribuído por Chartier (1995, p.184), como uma noção que “ênfatiza a pluralidade dos usos e dos entendimentos” e que “visa à elaboração de uma história social dos usos e das interpretações, relacionados às suas determinações fundamentais e inscritos nas práticas específicas que os constroem”.

¹³ A partir da segunda metade da década de 1960 a produção de manuais didáticos de matemática intensificou-se, diante das inovações trazidas pelo MMM.

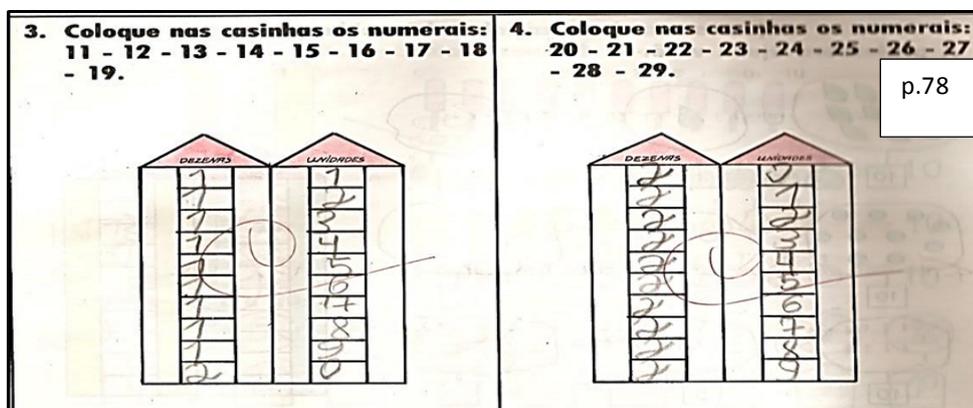
Atividades de composição e decomposição de números, começando com unidades e dezenas na primeira série, tornando-se mais complexos nas séries seguintes, passaram a ser propostos aos alunos, diferentemente dos didáticos publicados anteriormente a década de 1960, cujas atividades propostas restringiam-se à leitura e escrita de números a partir de regras e ou encaminhamentos a serem memorizados.

Foi como se uma nova “vaga pedagógica”¹⁴, para o ensino do Sistema de Numeração Decimal, passasse a orientar os autores de didáticos de Matemática para as séries iniciais, parecendo entender-se que não era suficiente saber ler e escrever números mecanicamente, tal como esse conteúdo curricular era apresentado em grande parte nos livros didáticos anteriores à década de 1960, passando a ser necessária a compreensão do SND.

No entanto, segundo Soares (2014), em outras materialidades da cultura escolar paranaense, das décadas de 1960 e 1970, tais como cadernos de alunos e diário de professor, tomadas como fontes por essa pesquisadora, não foram detectados sinais de apropriação dessa nova proposta para o ensino e aprendizagem do SND, mantendo-se apenas práticas memorísticas de regras e procedimentos para a leitura e escrita de números,

Todavia, há significativas mudanças em cadernos de alunos desde o início da década de 1980, sugerindo atividades para aprendizagem do SND muito semelhantes às aquelas contidas nos livros didáticos, conforme figura 3 e 4.

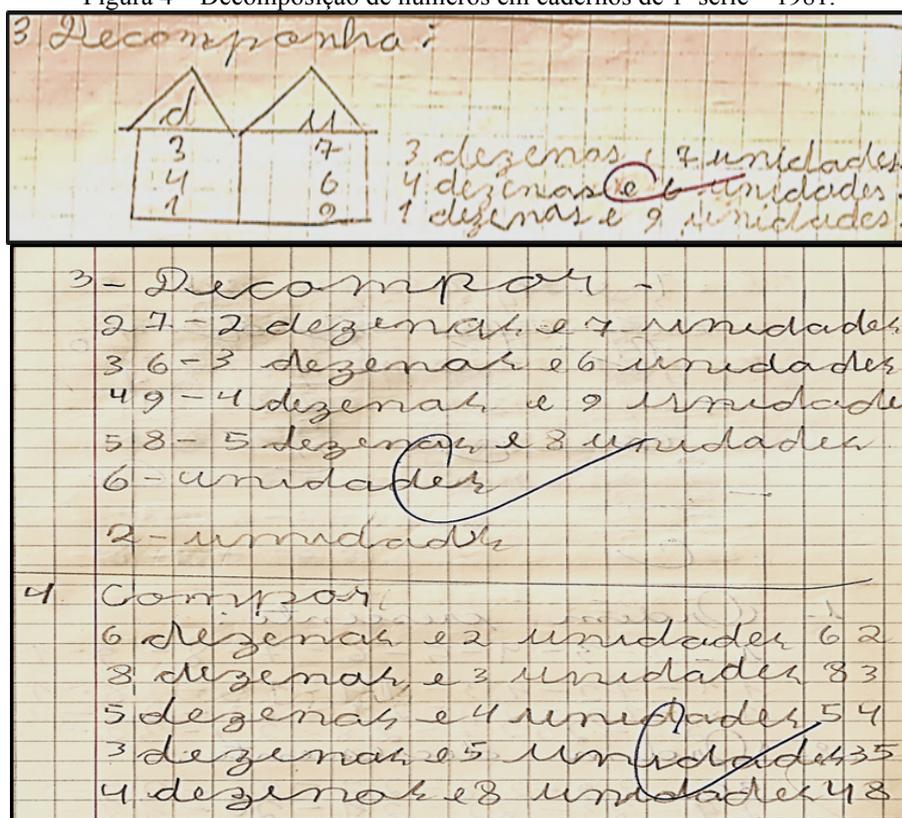
Figura 3 - Decomposição de numerais em livro didático de 1ª série - 1981



Fonte: GONÇALVES, Lena M. F. **Matemática Mágica**: Período preparatório e inicial, s/d.

¹⁴ Expressão utilizada por Valente (2011), para referir-se à tendência pedagógica, ou proposta pedagógica hegemônica em determinado período histórico.

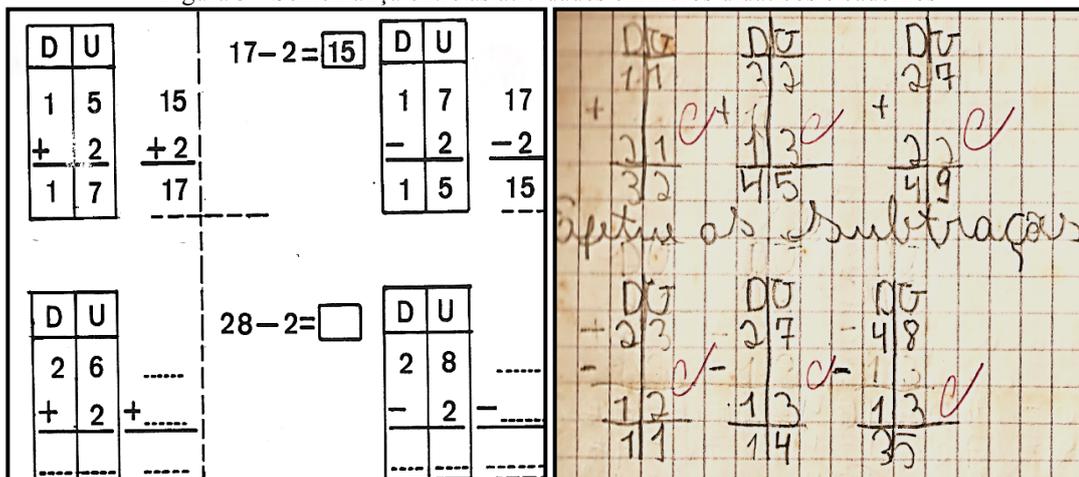
Figura 4 – Decomposição de números em cadernos de 1ª série – 1981.



Fonte: Arquivo pessoal de Dr. Frederico G. K. Virmond *apud* SOARES, 2014, p. 206-212.

Esses registros sugerem que as atividades nos cadernos passaram a refletir a vaga pedagógica instalada aproximadamente dez anos antes, nos livros didáticos, inclusive apoiando a resolução das operações no princípio do valor posicional, como pode ser observado na figura 5.

Figura 3 - Semelhança entre as atividades em livros didáticos e cadernos



Fonte: NEDEM. Ensino Moderno de Matemática: 1º Grau. Volume 1, 1973 e Caderno de 1ª série, 1983. Arquivo pessoal de Iara da Silva França *apud* SOARES, 2014, p. 212-213.

Outro elemento que parece ter contribuído para essa aproximação entre as atividades do livro didático e o caderno do aluno, foi a popularização do livro didático descartável¹⁵ ocorrida mais intensamente na década de 1980, possibilitando que a maioria dos alunos tivesse contato direto com as proposições metodológicas dos autores voltados, como já foi explicado, à compreensão do valor posicional.

Assim visto, é possível supor que as mudanças nas práticas pedagógicas escolares referentes ao SND adentraram a cultura escolar paranaense via livro didático, confirmando que “talvez seja possível dizer que a matemática se constitua na disciplina que mais tem sua trajetória histórica atrelada aos livros didáticos” (VALENTE, 2008, p. 141).

Considerações finais

O presente estudo sugere a participação efetiva de Zoltan Paul Dienes, desde os meados do século XX, em pesquisas e discussões internacionais referentes à educação matemática, destacando sua especial atenção para o processo de aprendizagem do Sistema de Numeração decimal, pautado na compreensão do “valor posicional”, princípio fundamental desse sistema, por ele entendido como passível de compreensão a partir de contagens, agrupamentos e reagrupamentos em diferentes bases, dos elementos de uma coleção.

Admite que, no Brasil, as proposições teórico-metodológicas de Dienes para o SND foram disseminadas, principalmente por três dos Grupos que difundiram o Movimento da Matemática Moderna no país: o GEEM de São Paulo e o NEDEM do Paraná e o GEEMPA do Rio Grande do Sul, por meio de cursos oferecidos aos professores, experiências com classes-piloto, por coleções didáticas elaboradas, além de outras ações.

Reconhece que, no Paraná, as proposições pedagógicas de Dienes para o SND foram apropriadas principalmente pelo Grupo NEDEM e manifestadas nos cursos oferecidos aos professores e pelas autoras dos manuais didáticos elaborados por esse Grupo na década de 1970.

Embora, outras materialidades da cultura escolar, tais como cadernos de alunos e diário de professor parecem revelar o não acolhimento da proposta metodológica das

¹⁵ Livros contendo espaço e encaminhamentos para os alunos desenvolverem ali mesmo as atividades propostas pelo autor, inviabilizando a utilização por outro aluno no ano seguinte.

diferentes bases, é possível dizer que a essência das proposições de Dienes para o SND, ou seja, o ensino e a aprendizagem desse componente curricular pautado na compreensão do valor posicional, foi apropriada pelos autores de manuais didáticos de matemática para as séries iniciais, parecendo desencadear uma nova vaga pedagógica em que o ler e escrever números mecanicamente por meio da memorização de regras e ou procedimentos, tal como era tratado em outros tempos, não era mais suficiente, priorizando-se a compreensão do SND.

Por volta do início da década de 1980, com a popularização dos manuais para uso dos alunos, parece ter ocorrido a aproximação entre essas atividades voltadas à compreensão do valor posicional propostas progressivamente, desde o final da década de 1960, nos livros didáticos e as atividades propostas nos cadernos, que passaram a povoar-se de atividades semelhantes aos livros utilizados pelos alunos, contemplando o SND na perspectiva voltada à compreensão e não à memorização, reafirmando a “história inseparável” entre livro didático e educação matemática, a que se refere Valente (2008).

Assim, é possível considerar que, essencialmente, a grande contribuição de Zoltan Paul Dienes relacionada ao SND, para a cultura escolar paranaense, não foi especificamente o trabalho com diferentes bases de numeração, mas, ter dedicado estudos específicos que atraíram a atenção para esse componente curricular, abrindo caminho para a desnaturalização de práticas voltadas à memorização de regras e procedimentos, as quais passaram a se pautar na essência de suas ideias, ou seja, a aprendizagem do SND pela compreensão do valor posicional.

Referências

CHARTIER, R. Cultura Popular. **Revista Estudos Históricos**, Rio de Janeiro, vol. 8, n. 16, 1995, p. 179-192.

CHERVEL, A. A história das disciplinas escolares: reflexões sobre um campo de pesquisa. **Teoria & Educação**. Porto Alegre, n.º. 2, p. 177-229, 1990.

DIENES, Zoltan P. **A Matemática Moderna no Ensino Primário**. Rio de Janeiro/São Paulo: Editora Fundo de Cultura, 1967.

_____. **Aprendizado moderno da Matemática**. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1970.

_____. **On some problems concerning the learning of mathematics: Discussion Guide** n.º.1. Department of Psychology of University of Adelaide, Australia. Paris: UNESCO, 30

April 1962. 29 p. Disponível em:
<http://unesco.unesco.org/images/0014/001447/144785eb.pdf>. Acesso em: 19 fev. 2012.

_____. **What is a base?** 2002 by Zoltan P. Dienes. Disponível em:
http://www.zoltandienes.com/wp-content/uploads/2010/05/what_is_a_base.pdf. Acesso em
05 de jan. 2014.

DIENES, Z. P.; GOLDING, E. W. **Conjuntos, números e potências**. São Paulo: Editora Herder, 1969.

FISCHER, M. C, B. Formação de professores em tempos de Matemática Moderna: uma proposta de investigação histórica. **Diálogo Educacional**. Curitiba. v. 8, n. 25, p. 663-678, Set./Dez., 2008.

GUIMARÃES, Henrique M. Por uma Matemática nova nas escolas secundárias – Perspectivas e orientações curriculares da Matemática Moderna. In: VALENTE, W.R.; MATTOS, J. M. (orgs.). **A Matemática Moderna nas escolas do Brasil e de Portugal: primeiros estudos**. São Paulo: Zapt Editora, 2007.

KAMII, M. **Place value**: children's efforts to find a correspondence between digits and n of objects. 10º Simpósio Anual da Jean Piaget Society. Anais... Philadelphia, 1980.

LIMA, F. R. de. GEEM – Grupo de Estudos do Ensino da Matemática e a formação de professores durante o Movimento da Matemática Moderna. **Dissertação** (Mestrado em Educação Matemática). São Paulo: Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, da PUCSP, 2006.

NEDEM. **Ensino Moderno de Matemática**: 1º Grau. Volume 1. São Paulo: Editora do Brasil S.A., 1973.

OLIVEIRA, M. C. de.; LEME DA SILVA. M. C.; VALENTE, W. R. (Orgs.). **O Movimento da Matemática Moderna**: história de uma revolução curricular. Juiz de Fora, MG: Editora UFJF, 2011.

PINTO, N. B. Marcas históricas da Matemática Moderna no Brasil. **Diálogo Educacional**. Curitiba, v. 5, n. 16, p. 25-38, Set/Dez. 2005.

PINTO, N. B.; FERREIRA, A. C. C. O Movimento Paranaense de Matemática Moderna: o papel do NEDEM. **Diálogo Educacional**. Curitiba, v. 6, n. 18, p. 113-122. Mai. /Ago. 2006.

SOARES, E. T. P. Zoltan Paul Dienes e o Sistema de Numeração Decimal na Cultura Escolar Paranaense (1960-1989). **Tese** (Doutorado em Educação). Curitiba: Programa de Pós-Graduação em Educação da PUCPR, 2014.

SRIRAMAN, B. (org). **Mathematics Education and The Legacy of Zoltan Paul Dienes**. [Editorial]. The Montana Mathematics Enthusiast, Monograph 2, pp. i-ii . University of Montana. Montana: Edited by Bharath Sriraman, 2008.

VALENTE, W. R. Livro didático e educação matemática: uma história inseparável. **Zetetiké**, v. 16, n. 30, jul./dez., 2008. São Paulo: Cempem- FE- Unicamp, 2008.

_____. O que é número? Intuição versus Tradição na história da educação matemática. In: I CIHEM, Covilhã, Portugal, maio de 2011. **Anais...** Disponível em: http://www.apm.pt/files/177852_C13_4dd7a2ce19b16.pdf. Acesso em 4 fev. 2014.