Manuais Pedagógicos do Brasil e de Portugal: um estudo da Matemática Moderna nas séries iniciais

Rosimeire Aparecida Soares Borges
Universidade do Vale do Sapucaí

Aparecida Rodrigues Silva Duarte
Universidade Bandeirante de São Paulo

Tânia Maria Mendonça Campos
Universidade Bandeirante de São Paulo

Introdução

Na década de 1950, em diversos países, novas iniciativas em prol da melhoria do currículo e do ensino da Matemática foram implementadas, o que originou o denominado Movimento da Matemática Moderna (MMM), que se desenvolveu concomitantemente em vários países. As propostas dessa reforma visavam reformular os currículos do ensino da Matemática introduzindo novos métodos de ensino e atualizando os temas matemáticos ensinados. Inscrita numa política de modernização econômica, entendia-se que a nova reforma educacional constituía-se em via de acesso privilegiada para o pensamento científico e tecnológico, de modo que a Matemática que deveria ser ensinada centrava-se no ensino das estruturas por meio da Teoria dos Conjuntos, com ênfase na unidade matemática e preocupação com o rigor, com a linguagem e com o uso da simbologia matemática (Guimarães, 2007).

No início da disseminação das propostas do MMM, novas concepções de pedagogia emergiram visando à aprendizagem e ao desenvolvimento cognitivo do aluno, mas atentas aos aspectos de uma formação científica e técnica como exigia o contexto educacional vigente. Foram valorizados os jogos pedagógicos e os materiais concretos, utilizados como motivadores na introdução de novos conteúdos ou para fixação da aprendizagem de um conceito matemático (Miorim & Fiorentini, 1993).

Uma das abordagens que se evidenciou nesse período do MMM foi a abordagem *cognitivista*, destacando-se a teoria *piagetiana* que ofereceu relevante contribuição à educação, especificamente ao ensino da matemática naquela época. Essa abordagem é reconhecida pelo seu caráter interacionista entre o sujeito e objeto em que a aprendizagem decorre da assimilação do conhecimento pelo sujeito e pela modificação das estruturas mentais (Misukami, 1986). Nesse período, com base na teoria Piagetiana buscou-se construir os currículos da escola primária. Assim, para o planejamento das aulas, os professores primários deveriam observar o desenvolvimento cognitivo dos seus alunos (Borges, 2011).

No ano de 1955, no que tange ao ensino e aprendizagem da Matemática, o trabalho conjunto do psicólogo Jean Piaget e de renomados matemáticos resultou na publicação da obra "*L'enseignement des mathématiques*", que tinha como propósito estudar as possibilidades de melhoria da qualidade do ensino dessa disciplina. No capítulo "*Les structures mathématiques et les structures opératoires de l'intelligence*", Piaget discutiu sobre como as estruturas matemáticas fundamentais consideradas pelos matemáticos correspondem às estruturas elementares da inteligência: "se o edifício da Matemática assenta sobre estruturas que por sua vez correspondem às estruturas da inteligência, é sobre a organização progressiva destas estruturas operatórias que é necessário basear a didáctica da Matemática." (Piaget *citado* por Guimarães 2007, p. 23)

Em 1959, a Organização Europeia de Cooperação Econômica (OECE) realizou um inquérito sobre a situação do Ensino da Matemática. Embora a análise e o tratamento dos resultados desse inquérito não tivessem sido completados, foi realizado, nesse mesmo ano, o Seminário de Royaumont, em França. As propostas discutidas nesse seminário foram influenciadas pelas ideias estruturalistas então dominantes, especialmente, no que se refere à Matemática e à Psicologia, ocorreu uma apropriação dos estudos de Jean Piaget (Guimarães, 2007). Desse Seminário destacaram-se, dentre outros objetivos: especificar os propósitos da educação matemática delineando as mudanças que poderiam ser realizadas com relação ao conteúdo a ser ensinado; especificar os objetivos, os novos materiais e os novos métodos que deveriam ser utilizados no ensino da matemática e ainda oferecer treinamento adequado aos professores de Matemática (Moon, 1986).

Em decorrência das conclusões desse Seminário, a OECE elaborou um relatório sobre a reforma pretendida para o ensino da Matemática no qual consta que os alunos poderiam aprender pela descoberta. Esse relatório também aludiu à observação e à experiência como essenciais para o desenvolvimento da abstração matemática e ainda às metodologias que deveriam ser utilizadas no Ensino da Matemática no Primário, valorizando a compreensão, a intuição, o rigor e a utilização de materiais concretos. Para tanto, o professor poderia se utilizar de situações concretas e familiares aos alunos na introdução do estudo da Teoria dos Conjuntos (OECE, 1961).

Durante o MMM, diversos materiais didático-pedagógicos se constituíram em um apoio às aulas de Matemática Moderna, para os professores do Brasil e de Portugal. Nas escolas formadoras de professores primários privilegiaram-se os métodos de ensino focados no aluno e não somente nos conteúdos matemáticos, utilizando, para tanto, materiais concretos diversificados.

Um dos métodos amplamente utilizados pelos professores primários durante o MMM foi o Método Cuisenaire ou Método dos Números em Cor. Esse método foi criado pelo professor Georges Cuisenaire Hottelet no ano de 1952. Ele propôs um ensino da Matemática fundamentado essencialmente na evolução psicológica da criança por meio de procedimentos com o material Cuisenaire. Em sua obra intitulada "*Les nombres en couleurs*", de 1952, manifestou-se sobre o uso do referido método acreditando "ter resolvido o problema, apresentando um procedimento novo, atraente, extremamente simples e experimentado científica e pedagogicamente" (Cuisenaire *citado* por Pereira, 1961, p. 26).

O material Cuisenaire, também denominado Escala Cuisenaire, Barras de Cuisenaire ou Réguas de Cor, é constituído por dez barras de cores e tamanhos diferentes, em forma de prismas de bases quadrangulares, cuja secção é um centímetro quadrado. Cada barra está associada a uma cor diferente e representa um número, de modo que: a Branca representa a unidade; a Vermelha (Encarnada), o número 2; a Verde-clara, o número 3; a Carmim (Rosa), o número 4; a Amarela, o número 5; a Verde-escura, o número 6; a Preta, o número 7; a Marrom (Castanha), o número 8; a Azul, o número 9 e a Alaranjada (Laranja), o número 10.

A partir de 1953, o trabalho de Cuisenaire passou a ser divulgado pelo professor Caleb Gattegno (1911-1988) da Universidade de Londres, que estava convencido de que esse método se constituía em solução definitiva para a aprendizagem da Aritmética. De acordo com suas palavras:

> Os mestres acharão, no material Cuisenaire, um meio radical de renovar o ensino, mantido em sua aridez durante séculos, por causa do predomínio da unidade e, da ausência de uma verdadeira comunicação com o espírito investigador da criança, muito mais próximo de nossas concepções matemáticas modernas, em parte qualitativas. (Gattegno *citado* por Pereira, 1961, p. 26)

O método e o material Cuisenaire já vinham sendo adotados por professores do ensino das primeiras séries escolares antes mesmo do MMM. Durante esse Movimento, diversos manuais pedagógicos destinados aos cursos de formação de professores primários divulgaram a utilização do material Cuisenaire para o ensino da Matemática. Para Chartier (1990), textos de pedagogia, didática, metodologia e prática de ensino, elaborados em determinado espaço, buscam exercer a instrução e o controle do trabalho pedagógico, pois produzem modelos que circulam no campo educacional. Nesse sentido, o estudo desses manuais pode auxiliar na compreensão das apropriações[1] que os autores, professores e educadores, fizeram dos saberes pedagógicos.

Nessa perspectiva, considerou-se pertinente realizar um estudo com o objetivo de identificar como os manuais pedagógicos produzidos àquela época incorporaram as propostas do MMM para o Ensino Primário no Brasil e em Portugal. Buscou-se conhecer as indicações que esses autores apresentaram aos professores para o exercício das práticas pedagógicas modernas, especificamente no discurso que teceram em prol do uso do material Cuisenaire no ensino da Matemática Moderna no Primário.

Considerando a relevância dos manuais pedagógicos como fontes de estudo para a História da Educação elegeu-se como *corpus* para análise, dois manuais pedagógicos utilizados pelos professores primários no período do MMM: "*Matemática dinâmica com números em cores*" (1961), de autoria de Waldecyr de Araújo Pereira, publicado no Brasil e "*Didática Especial*" (1963), de Francisco Alberto Fortunato Queirós, publicado em Portugal.

Um dos critérios para a escolha desses manuais como fontes para análise neste estudo é que "tratam de questões pedagógicas (condução da classe, ...) ou didáticas (métodos de aprendizagem, ...) e são utilizados quando da formação inicial dos professores, (nesse caso, os mestres estão ainda na posição de aluno" (Choppin, 2009, p. 54–55). Para David Hamilton (1990),

> os manuais refletem manifestadamente as preocupações pedagógicas. O que significa que um manual não é simplesmente um livro utilizado na escola. É, de preferência, um livro que foi conscientemente concebido e organizado para servir aos objetivos de instrução. (*citado* por Choppin, 2009, p. 65)

Outro ponto considerado para a seleção dos referidos manuais é que foram publicados no período de vigência do MMM e podem ser reconhecidos como objetos complexos que trazem traços característicos e a evolução histórica de uma disciplina (Choppin, 2000). Como produtos de uma cultura escolar em uma determinada época ou contexto social transmitiram, aos seus leitores, um conjunto de saberes que lhes permitiu apreender os conhecimentos exigidos pela legislação em vigência para o exercício da missão de professores primários (Julia, 2001). Nessa perspectiva, foi considerado que as informações veiculadas nesses manuais pedagógicos podem revelar propostas que foram apresentadas aos professores nas escolas primárias naquele período.

No âmbito deste estudo histórico, as análises dos manuais pedagógicos foram fundamentadas em Choppin (2000), Chartier (1990;1991) e Julia (2001) e ainda em estudos sobre o MMM, especificamente teses e dissertações já concluídas no Brasil e em Portugal (Borges, 2011; Búrigo, 1989; Candeias, 2007; Duarte, 2007; Guimarães, 2003; Medina, 2007; Villela, 2009).

Dos estudos sobre o MMM foram feitas algumas intersecções das quais decorreu uma caracterização das propostas reformistas do MMM, quais sejam: a Teoria dos Conjuntos tomada como um elemento unificador para o tratamento dos conceitos matemáticos; a ênfase nas estruturas, na lógica e na linguagem matemática como auxílio para a compreensão dos conceitos; a preocupação com a abstração dos alunos desde as primeiras séries de escolaridade; a relevância da algebrização do ensino de matemática por meio de equações; o uso de metodologias que utilizassem materiais concretos, estruturados ou não, no ensino da Matemática e a ênfase na teoria psicogenética de Jean Piaget, a qual deveria fundamentar a estruturação dos conteúdos matemáticos.

Considerando esses pressupostos, buscou-se neste estudo reconhecer vestígios da apropriação das propostas do Movimento da Matemática Moderna pelos autores dos manuais pedagógicos analisados.

A obra "Matemática dinâmica com números em cores"

No Brasil, no período do Movimento da Matemática Moderna, os professores das escolas de formação de professores primários contaram com manuais pedagógicos que veicularam as inovações pretendidas para o ensino dessa disciplina na sala de aula.

De finalidade metodológica, a obra "*Matemática dinâmica com números em cores*" de autoria do professor Waldecyr de Araújo Pereira, do ano de 1961, foi impressa nas oficinas gráficas do Jornal do Commércio S/A, sob a responsabilidade do Curso Araújo de Matemática, em Recife, Brasil.

Waldecyr de Araújo Pereira foi professor de Didática Especial da Matemática da Universidade Católica de Pernambuco, no período de 1957 a 1958. Estagiou em Bruxelas, a convite do Ministério de Instrução Pública da Bélgica, e no Centre International d'Études Pédagogiques de Sèvres, França, em 1959. Ainda em 1959, participou do 3.º Congresso Brasileiro de Ensino da Matemática, no Rio de Janeiro, quando defendeu o uso do material Cuisenaire no ensino de matemática. Ministrou diversos cursos de Didática da Matemática para professores dos cursos de magistério primário no Brasil.

Pereira (1961), fundamentando-se nas ideias de Piaget, propôs um ensino da Matemática por meio da utilização do Método Cuisenaire, uma vez que esse método possibilitaria "uma direção de aprendizagem dinâmica". O objetivo principal do autor era despertar no Brasil uma "verdadeira inquietação pedagógica" (p. 24). Para esse autor, o professor deveria fundamentar seu trabalho nas reflexões psicopedagógicas levando em conta a natureza operatória do pensamento matemático. Desse modo, se esse método fosse adotado, seria favorecido o aprendizado à criança, o que lhe permitiria vivências numéricas estruturais. O aluno passou a ser o centro do ensino, ao invés do professor. Nessa perspectiva, Pereira (1961) defendeu que:

> para dirigir acertadamente a aprendizagem, já não basta conhecer o objeto desta aprendizagem; é necessário conhecer o sujeito, isto é, o aluno.
>
> Daí a contribuição fundamental da psicologia da criança à pedagogia moderna, e, em particular, à didática de nosso século. (Pereira, 1961, p.19)

Para Pereira (1961) era necessário que houvesse, nesse período, o uso imediato do método Cuisenaire para o ensino da Matemática no Brasil, posto que já vinha sendo utilizado em países como a Bélgica, França, Suíça, Itália, Inglaterra e Estados Unidos. Ele justificou a relevância desse material para o ensino da Matemática, mencionando o entusiasmo que sentiu ao presenciar uma aula de Matemática para alunos do Ensino Primário, em que as crianças manipulavam o material Cuisenaire no estudo das frações. Segundo suas palavras, a criança ficaria "livre para estruturar a sua própria Matemática." Utilizando as barras Cuisenaire nesse estudo das frações, as crianças sentir-se-iam seguras "para utilizar a imaginação, na descoberta de novas relações." Elas dialogariam "com os esquemas coloridos, com o professor e seus colegas" (Pereira, 1961, p. 25).

No prefácio desse manual pedagógico, Lourival Vilanova, então Secretário do Estado dos Negócios da Educação e Cultura de Pernambuco, discorreu sobre a relevância dessa obra em defender o processo no qual o ensino da Matemática leva em conta a criança e o meio em que ela está inserida:

> Os conceitos e as estruturas matemáticas não devem ser impostos de fora. Mas buscando, no mundo circundante do estudante, as coisas mesmas que se dispõe como que em linguagem matemática. Relações, conjuntos, nú-

> meros, modos lógicos operatórios são, enfim, processos de manipular o mundo (Vilanova *citado* por Pereira, 1961, prefácio)

Na introdução da referida obra, sob o título "*Crítica ao ensino da matemática. Evolução da didática da matemática*", Pereira (1961) estabeleceu um paralelo entre a matemática tradicional — que, segundo ele, centrava todo seu esforço em adestrar as crianças no mecanismo das quatro operações, convertendo-se na fixação de fórmulas matemáticas sem significado para os alunos — e um ensino moderno que levasse em conta o profundo conhecimento da criança, de sua psicologia e da evolução de suas faculdades cognitivas.

Na escola tradicional, exemplificou Pereira (1961), a tabuada de multiplicar era aprendida como uma coleção de hábitos. Já na didática moderna, deveria ser aprendida como um grupo de operações, com múltiplas relações entre elas: "$5 \times 8 = (8 \times 10) : 2 = 6 \times 8 - 8 = 6 \times 6 + 2 \times 2 = 10 + 10 + 10 + 10 = 4 \times 10$" (p. 15). Dessa forma, a multiplicação tornar-se-ia um sistema a partir do qual o aluno poderia deduzir uma operação da outra, obtendo o mesmo resultado de diversos modos, conformando-se assim, numa atividade aritmética livre e segura, por meio da coerência do conjunto e mobilidade das partes.

Pereira (1961) questionou o significado dos conceitos matemáticos na escola tradicional, que tratava a fração como sendo uma imagem mental tal como uma fotografia e, esperava-se que dessa imagem mental a criança adquirisse a noção de fração. Em contrapartida, propôs:

> Para que a criança adquira verdadeiramente a noção de fração, devemos aplicar aos elementos apresentados uma *atividade reflexa:* é necessário que a criança *conte* o número de setores contidos no círculo, que os *sobreponha* (real ou mentalmente) para verificar sua igualdade; deve *ordenar* os círculos de acordo com o número de setores que os compõem. Imediatamente deve *comparar* entre si as dimensões dos setores nos diversos círculos para descobrir que "quanto maior o número de partes, menor o valor de cada parte". [Grifos do autor] (p. 14)

Era necessária uma iniciação matemática que não considerasse apenas uma aprendizagem de técnicas, mas que procurasse "despertar nas crianças uma verdadeira ginástica intelectual, de modo a criar uma atitude lógica diante dos diferentes problemas e uma forma de raciocínio" que funcionasse "como uma verdadeira promoção psicológica" (Pereira, 1961, p.16). Defendeu uma didática que possibilitasse a integração social dos alunos, numa postura crítica.

Desse modo, (Pereira, 1961) explicou que, enquanto a didática clássica centrava-se no mestre, à didática moderna não bastava somente conhecer o objeto de ensino, pois necessitava do conhecimento do aluno e amparava-se na contribuição da Psicologia da criança e da Pedagogia. Dever-se-iam, portanto, levar em conta, os trabalhos de Jean Piaget, Beth, Dieudonné, Lichenerowicz, Choquet, Gattegno, Puig Adam, dentre outros.

Pereira (1961) destacou os estudos de Jean Piaget sobre as relações entre as estruturas operatórias da inteligência e as estruturas matemáticas. E questionou

> se as propriedades estruturais da matemática surgem no terreno psicogenético, como um descobrimento de qualidades objetivas dos entes matemáticos, ou se, pelo contrário, estes resultam, assim organizados, como consequência das estruturas inerentes à nossa atividade mental (p.23).

Para responder essa questão, Pereira (1961) fundamentando-se na Teoria Psicogenética de Piaget concluiu que "as estruturas da inteligência manifestam, desde sua origem, os três grandes tipos de organização que correspondem aos que na criação matemática dão lugar às estruturas algébricas, às estruturas de ordem e às estruturas topológicas" (p. 23).

Na sua obra, dedicada a explicitação minuciosa do material Cuisenaire Pereira (1961) trouxe vários exemplos e práticas de sala de aula. Arrolou também os diversos cursos e palestras que ministrou defendendo o uso desse material. No tópico "*Matemática dinâmica com número em cores*" referiu às razões que justificavam o uso dos números em cores na escola primária. A primeira delas foi que as barras do material Cuisenaire de uma mesma cor são de igual comprimento e assim as cores das barras variam quando são de diferentes comprimentos. Desse modo, associou a cada número o binômio cor-comprimento:

> a vista e o tato intervêm conjuntamente no reconhecimento do número.... Os números dotados de personalidade própria possibilitam às crianças submetê-los a um jogo perceptivo adequado, que permite materializar o campo numérico e desenvolver nele uma dinâmica aritmética, que está de acordo com as estruturas da Matemática moderna. (Pereira, 1961, p. 37)

A segunda razão apresentada por Pereira (1961) foi que o material Cuisenaire permitiria constantemente a autocorreção. Isto porque, de forma dinâmica, possibilitaria à criança construir e reconstruir os seus esquemas, de maneira a desenvolver os operadores da inteligência.

Como terceira razão, esse Material possibilitaria à criança estabelecer relações numéricas fundamentadas na experimentação. Para tanto, o professor deveria "observar as crianças trabalhando em grupos e auxiliá-las a perceberem a Matemática que ali está contida." Para o autor, "nas tomadas de consciência" residia "todo o dinamismo" que originaria o nascimento das "estruturas mentais, ditas aritméticas" (Pereira, 1961, p. 38).

Na quarta razão apresentada por Pereira (1961) para justificar o uso do Método Cuisenaire no primário, consta que esse material permitiria aos alunos pesquisar, observar, comparar, analisar e tirar suas conclusões sem que o professor necessitasse estabelecer regras. Já a penúltima razão apresentada destacou o reconhecimento pela criança das três estruturas fundamentais da Matemática Moderna, quais sejam: as relações de equivalência, de ordem e algébricas. Pereira (1961) delineia, uma por uma, essas relações.

Quanto às relações de equivalência, sugeriu um exercício em que a criança, de olhos fechados, tomasse uma barra do material Cuisenaire e procurasse outra igual, por comparação de comprimentos:

> Ela, possivelmente, dirá para o professor: — Como posso encontrar, se estou com os olhos fechados?

> Nessa oportunidade, o professor dirá: — Compare com outras. Tente outras vezes. A criança depois de algumas tentativas e comparações de comprimentos, encontrará uma barra igual.
>
> Abrindo os olhos, ficará surpresa: as barras são da mesma cor. (p. 38)

Para esse autor, esse tipo de exercício propiciaria à criança estabelecer a primeira equivalência: barras de mesma cor têm o mesmo comprimento. Do mesmo modo, barras de cores diferentes têm comprimentos diferentes.

No que se refere às relações de ordem Pereira (1961) exemplificou que se criança tomasse duas barras quaisquer, *a* e *b*, ela poderia dizer se *a* era igual a *b* ou se *a* era diferente de *b*. Igualmente, seria capaz de perceber se *a* era menor do que *b* ou se *a* era maior do que *b*. Essa constatação, segundo o autor, fornecer-lhe-ia o conceito de desigualdade. Além disso, essa comparação tornar-se-ia mais estruturada, quando a criança, ao combinar pares de desigualdades, formasse um conjunto transitivo de proposições: $a < b$ e $b < c$, resulta $a < c$. Atividades envolvendo a comparação entre barras permitiriam à criança, perceber que o conjunto de barras que compõe o material é ordenado, bem como todo seu subconjunto.

No que tange às relações algébricas Pereira (1961) salientou que resultariam da introdução de uma ou mais operações com as barras Cuisenaire. Ao combinar essas barras de diversos modos, a criança poderia produzir uma variedade de esquemas: "Quando ela toma consciência de que duas barras colocadas ponta a ponta (em linha), substituem, quanto ao comprimento, outra barra, duas outras ou várias, ela introduz explicitamente uma álgebra sobre o conjunto" (Pereira, 1961, p. 42). Com o exemplo: a barra azul representa a quantidade 9, branca e marrom, igual a $1 + 8$, marrom e branca, igual a $8 + 1$ etc. Pereira (1961) enfatizou a importância da algebrização no ensino da adição e apresentou as propriedades dessa operação:

> Uma álgebra representada pelo sinal + (mais) e que suas propriedades são:
>
> $a + b = b + a$ (comutativa)
>
> $(a + b) + c = a + (b + c)$ (associativa)
>
> $c + d = (a + b) + d$ (dissociativa)
>
> Sendo: $c = a + b$
>
> Portanto, a adição vai ser indicada, colocando-se duas barras ponta a ponta. (p. 42)

Atividades como esta permitiriam a compreensão da adição pela criança, levando-a a estabelecer as propriedades algébricas desta operação.

Pereira (1961) sugeriu o uso do material Cuisenaire para o estudo da subtração. Com comentários e exemplos, o autor explicou a subtração como a operação inversa da adição. Quanto à operação multiplicação, Pereira (1961) evidenciou que o estudo dessa operação com as barras Cuisenaire consistia na repetição da soma de uma mesma barra. Assim, como exemplo, apresentou que, se a criança tomasse a barra marrom (8) equivalia à junção de quatro barras vermelhas (2) ou de duas barras carmim (4). Apresentou ainda a divisão como operação inversa da multiplicação:

> Poderemos escrever, admitindo a barra branca como unidade.
>
> $8 = 2 + 2 + 2 + 2 = 4 \times 2 = 4 + 4 = 2 \times 4$
>
> Ou $8 : 2 = 4$
>
> $8 : 4 = 2$. (Pereira, 1961, p. 43)

O autor finalizou essa penúltima razão para o uso do material Cuisenaire com a seguinte afirmação: "A criança pode atingir todas estas estruturas que, recombinadas, fornecerão estruturas mais especiais, ricas e fecundas" (Pereira, 1961, p. 43).

Como última justificativa para a utilização desse material, Pereira (1961) afirmou o dinamismo característico do método Cuisenaire "não forma nas crianças hábitos intelectuais rígidos" (p. 43). Nesse sentido, o professor precisaria conscientizar-se de que os elementos fundamentais do pensamento não eram imagens estáticas ou cópias de modelos exteriores, e sim "esquemas de atividade, em cuja elaboração o sujeito toma parte ativa e importante" (Pereira, 1961, p. 43). Além disso, deveria ser proposto aos alunos um grande número de atividades, para que pudessem adquirir uma linguagem que lhes permitisse expressar oralmente os conceitos matemáticos. Recomendou ainda o uso de termos e expressões tais como: pequeno, curto, baixo, comprido, médio, dentro, fora, entre, o primeiro, mais, menos, nenhum, grupo, par, igual, diferente, maior que, menor que, contém, está contido, equivalente etc.

No tópico intitulado "*Representação das composições e decomposições, com auxílio de uma simbolização adequada. Aprendizagem cíclica das quatro operações, usando apenas os valores de um a dez. Adição, subtração, multiplicação e divisão. Conceitos de metade, terço, quarto, quinto, sexto, sétimo, oitavo, nono e décimo*" Pereira (1961) sugeriu que as crianças anotassem as representações simbólicas dos esquemas de modo que adquirissem com rapidez as combinações fundamentais. Depois de alguns exercícios de tradução simbólica de esquemas, o professor apresentaria aos alunos expressões numéricas para que eles, manipulando o material Cuisenaire, as representassem. Dentre as atividades sugeridas, Pereira (1961) apresentou uma atividade em que solicitou dos alunos a elaboração de um esquema da barra amarela, utilizando duas, três, quatro ou cinco barras e que eles anotassem todas as representações do esquema elaborado para a quantidade cinco.

Como exemplo, o autor apresentou um dos esquemas que a criança poderia elaborar usando uma das barras Cuisenaire: Amarela (5) é igual a branca (1) e carmim (4), igual a carmim (4) e branca (1), isto é: $5 = 1 + 4 = 4 + 1$. Vermelha (2) e verde-clara (3), igual a verde-clara (3) e vermelha (2), igual a verde-clara (3) e branca (1) e branca (1), isto é: $2 + 3 = 3 + 2 = 3 + 1 + 1$. Vermelha (2) e vermelha (2) e branca (1) é igual a vermelha (2) e branca (1) e branca (1) e branca (1), que por sua vez é igual a branca (1) e branca (1) e branca (1) e branca (1) e branca (1), isto é: $2 + 2 + 1 = 2 + 1 + 1 + 1 = 1 + 1 + 1 + 1 + 1$ (Pereira,1961).

Dentre as diversas atividades propostas por Pereira (1961), havia ainda exercícios para completar as igualdades, em que um ponto de interrogação era colocado no lugar do número procurado. O aluno, por meio da manipulação do material Cuisenaire deveria encontrar esse número e fazer a substituição do ponto de interrogação correspondente, como por exemplo:

> Complete as seguintes igualdades, fazendo as representações com as barras.
>
> $7 + 2 \times 1 - 8 : 4 = ?$ $3 \times 2 + ? = 10 - 1$ $5 \times 2 - 3 = ?$
>
> $4 + 2 \times 2 = ?$ $9 + 8 : 8 = 7 + ?$ (p. 57).

Esse tipo de exercício tinha como finalidade preparar os alunos para trabalharem com a Álgebra, visto que, posteriormente, poderiam compreender a substituição do ponto de interrogação por uma letra do alfabeto.

Pereira (1961) apresentou ainda, no restante desse manual pedagógico de sua autoria, outras sugestões, para os professores do ensino primário e de outros níveis de ensino, de atividades com o uso do material Cuisenaire.

A obra "Didáctica Especial"

Em Portugal, os professores primários contavam com manuais pedagógicos elaborados por professores que ministravam aulas nas Escolas de Magistério Primário, os quais traziam as inovações para o ensino das disciplinas com apontamentos para os professores utilizarem em suas aulas.

Segundo o professor José Moreirinhas Pinheiro, o material Cuisenaire era utilizado nas aulas dos professores primários. No acervo da Escola Superior de Educação de Lisboa encontra-se um exemplar desse material, utilizado nas aulas de Matemática para os alunos-mestres dos cursos de Magistério Primário. Para ele que lecionava no Magistério àquela época:

> O Método Cuisenaire já existia, mas em Portugal quem introduziu o Cuisenaire foi o Nabais .... e claro que o método Cuisenaire depois foi muito divulgado nas escolas de Magistério. Inclusive o próprio Ministério distribuiu o Cuisenaire por muitas escolas portuguesas .... o material Cuisenaire tinha as instruções próprias .... o grande divulgador do Cuisenaire foi o Gattegno e a pedido do Padre Nabais ele veio fazer cursos em Portugal. E lembro-me que havia uma publicação que chamava "O Zeca já pode aprender Matemática" que falava desse material. (depoimento para Borges, 2007)

Esse professor ainda delineou como eram as aulas de Matemática Moderna para os alunos-mestres na Escola de Magistério de Lisboa com o uso do material Cuisenaire, na década de 1960. O Professor José Moreirinhas Pinheiro salientou que explicava a seus alunos que:

> é um material facilmente manuseável, pois como se sabe é um material graduado e primeiro dá-se as barrinhas para os meninos brincarem livremente e eles brincam porque elas são coloridas e de vários tamanhos, ... Eles aprendiam as equações logo, até sem saber ler e escrever só com o material Cuisenaire. (depoimento para Borges, 2007)

Uma das professoras atuantes nesse período no âmbito do nível primário de ensino, em Portugal, Maria de Lourdes Silvério Tavares apresentou como eram as aulas de Matemática Moderna para as crianças com a utilização do material Cuisenaire:

> a primeira coisa que temos que fazer com este material é fazer a criança primeiro brincar, portanto é uma actividade lúdica. Isto faz parte da linguagem deles, isto eles compreendem. .... Eu posso continuar para outra coisa, já no 4.º ano. Em quantas partes é que o dois divide o dez? A linguagem já muda. Uma, duas .... cinco. Ele vê. Então está dividido em quantas partes? Em cinco. Agora só lhe introduzo o nome. Cada um destes bocadinhos tem um nome muito especial, uma quinta parte. Agora a amarela. Quantas carruagens amarelas estão lá? Duas. Quantas vezes é que eu tive de repetir o cinco para fazer o dez? Duas. Então em quantos bocados está dividido? Em dois. Cada uma delas onde é que lhe chega? Chega-lhe até ao ... meio, ou uma metade. E ele está a brincar. (depoimento para Borges, 2007)

Esta preocupação com o ensino da Matemática Moderna pode ser observada nos manuais pedagógicos utilizados nas Escolas de Magistério Primário de Portugal. O manual pedagógico intitulado "*Didáctica Especial*", de autoria de Francisco Alberto Fortunato Queirós, foi impresso nas oficinas da Atlântida, em Coimbra, Portugal, em 1963. Essa obra resultou da preparação de lições nas escolas de Portalegre e sugeriu o uso do Método Cuisenaire no ensino da Matemática.

Em Pinheiro (1967) consta que o método Cuisenaire fundamenta-se na evolução cognitiva do aluno, uma vez que lhe permite descobrir, por si mesmo, a verdade matemática por meio da experimentação. Do ponto de vista matemático esse método fundamenta-se na percepção das estruturas e relações matemáticas e do ponto de vista pedagógico, fornece uma base real ao pensamento do aluno, pois por meio do material Cuisenaire, o aluno pode observar, calcular, verificar e compreender.

Nesse manual pedagógico, Queirós (1963) indicou o uso do método Cuisenaire baseando-se na obra "O Zeca já pode aprender aritmética", (n.d), de autoria de Caleb Gattegno, a qual trouxe as razões pelas quais se poderiam conseguir bons resultados com o uso do material Cuisenaire como recurso no ensino da Matemática. Nessa direção, Gattegno (n.d) justificou que o aluno:

> ... é aqui a origem do seu próprio conhecimento. Não depende do saber nem dos processos mentais de outra pessoa e, por conseguinte, sua mente

> conserva-se totalmente livre..... Com a ajuda das pedras e do que elas revelaram, passa do desconhecido ao conhecido, e assim, em vez de se amedrontar com o que lhe não é familiar, sente-se estimulado..... porque, sendo as pedras um conjunto, que representa um modelo de grande parte das matemáticas, e tendo os matemáticos descoberto, durante séculos, novas relações entre os seus campos de estudo, não nos surpreende que continuamente se revelem novos aspectos de seu valor e surjam novas ideias. .... A coleção de pedras constitui um verdadeiro modelo de Álgebra elementar, em que o estudante pode descobrir o que se encontra nos seus textos escolares. (Gattegno, n.d, p.101–103)

Como objetivo da Aritmética na Escola Primária Queirós, (1963) explicitou que era "exercitar e cultivar o espírito da criança, desenvolvendo-lhe o raciocínio e proporcionando-lhe hábitos úteis de pensamento e de acção" (p. 5).

Além disso, atribuiu, à Aritmética, os valores formativos e práticos dessa disciplina. Formativo, na medida em que pudesse: a) auxiliar na formação da inteligência, por meio do estudo de diversas noções e b) desenvolver, no aluno, capacidades de observação, compreensão, abstração e generalidade. Prático, pois poderia ser traduzido pela preparação do aluno para a resolução de problemas cotidianos e compreensão do conceito de números e de quantidades, do meio ambiente e das circunstâncias da vida.

Sobre os métodos de ensino de Aritmética, Queirós (1963) defendeu que deveriam estar adaptados às características pessoais dos alunos, às condições de trabalho, aos objetivos a se alcançar. Além disso, afirmou que a aprendizagem deveria se dar pela observação, investigação e elaboração dos próprios conhecimentos pelo aluno, num ensino por meio de questões que o auxiliassem na compreensão.

Para Queirós (1963), o material utilizado no ensino da Aritmética deveria ser elaborado ou adquirido em acordo com a região onde se desse o ensino e, ainda, somente utilizado no início "da lição", ou seja, não deveria o professor se prender ao material utilizado para uma iniciação em base concreta nas fases seguintes de abstração.

Quanto aos princípios que deveriam ser observados no ensino da Aritmética, o aluno compreenderia as noções antes de serem fixadas e a verdadeira aprendizagem somente ocorreria a partir do seu esforço intelectual. Para Queirós (1963) a compreensão do assunto matemático deveria preceder a memorização em um ensino progressivo com dificuldades crescentes e prático com base na manipulação de objetos em situações aritméticas que lhe fossem apresentadas de forma a prepará-lo para a vida prática do dia a dia.

Queirós (1963) atribuiu aos professores primários à responsabilidade de iniciar as noções aritméticas com exercícios preparatórios fundamentados na realidade do aluno. Para tanto, deveria adquirir as noções básicas, como *diferente e igual, mais ou menos, maior ou menor e grupos de elementos com características comuns*. As noções de juntar, tirar, repetir e distribuir quantidades deveriam ser exploradas com o auxílio de material concreto.

Para a noção de quantidade Queirós (1963) sugeriu a utilização da noção de conjuntos salientando que, para a "afirmação de ideia de quantidade" deveria haver a provocação de "aumentos e diminuições nos conjuntos homogêneos, agregando elementos ou tirando-os", para que a criança descobrisse " que o grupo aumenta quando se lhe junta elementos e diminui quando se lhos tira (p. 19).

Dessa forma, a criança iria perceber que "a quantidade é um conjunto de coisas e, depois mais rigorosamente, um conjunto de coisas iguais que pode aumentar e diminuir" (Queirós, 1963, p. 20). Perceberia ainda que "as características fundamentais da quantidade (conjunto, homogeneidade, susceptibilidade de aumento e diminuição)" seriam apreendidas pela criança por meio desses exercícios e noções de aritmética (Queirós, 1963, p. 20).

No que se refere ao conceito de número Queirós (1963) sugeriu que esse ensino fosse feito a partir de objetos apresentados aos alunos para que eles pudessem estabelecer associações e, posteriormente, representar a quantidade desses objetos por algarismos. Esse processo permitiria aos alunos perceberem "a transição da coisa para o ser, da concretização para a abstração" (p. 22). Para o estudo da quantidade "dois", por exemplo, "conhecida a quantidade, número e algarismo um, a criança pode obter, por si, o conjunto dois, ao juntar um elemento a outro da mesma espécie" (Queirós, 1963, p.23). Para operar usando a quantidade "dois", o autor recomendou que o professor apresentasse ao aluno a operação adição: "1 + 1 = 2" e, depois, a representasse com auxilio de quadradinhos no lugar de alguns números faltantes para que a criança compreendesse a adição e completasse essas lacunas com os números correspondentes (Queirós, 1963, p.23).

Após trabalhar a noção da quantidade "dois", Queirós (1969) sugeriu que a criança formasse diversos conjuntos com dois elementos sempre fazendo uso de materiais concretos. Para esse autor, esse estudo deveria ser feito pelo aluno com o auxílio do professor, de modo que lhe possibilitasse se expressar oralmente, por desenho, pela escrita e pelo algarismo. E assim, o professor procederia ao estudo dos números naturais até o "nove". Para o estudo do número quatro, por exemplo, o professor poderia propor aos alunos pequenos problemas em linguagem clara e acessível, com base na concretização e representação escrita. De modo específico, sugeriu a utilização do Método Cuisenaire — considerado por ele o "mais revolucionário processo de ensino da Aritmética" (Queirós, 1963, p. 37), fundamentando-se na obra "O Zeca já pode aprender Aritmética", de autoria de Gattegno.

O estudo das operações fundamentais também poderia ser realizado com a utilização de situações-problema e apoiado pelo uso do material Cuisenaire, o que permitiria aos alunos a verificação dos resultados. Inicialmente o professor poderia propor construções livres com esse material em situações reais em que as crianças dessem "impressões da sua psicologia, através das cores que usam, das combinações que fazem, da ordem, da variedade, etc." (Queirós, 1963, p. 39).

Passada essa fase de iniciação, o uso desse material possibilitaria às crianças "entrarem na Aritmética, com a aprendizagem simultânea das operações, através da decomposição dos números" (Queirós, 1963, p. 39). Nesse sentido, o professor poderia passar para a representação das decomposições feitas por algarismos do seguinte modo: "12 = 10 + 2 = 7 = 5 = 6 + 6 = 3 + 9 = 8 + 4 = 9 + 3 = ..." (p.40). Recomendou que a criança completasse equações do tipo: "$3 + ? = 5$; $? + 2 = 5$; $2 + 1 + ? = 5$; $4 + ? = 5$". O autor ainda propôs ao professor que "em vez do sinal de interrogação (?)" poderia empregar "o × (preparação para a álgebra)" (Queirós, 1963, p. 40).

De forma análoga Queirós (1963) sugeriu o estudo da operação divisão e da multiplicação com o Método Cuisenaire. O professor usando as pedras Cuisenaire poderia dizer ao aluno "Se nos servirmos da pedra castanha, podemos ter ou duas vezes a rosa ou quatro vezes a encarnada, o que pode dizer-se duas vezes o quatro ou quatro vezes o dois, e escrever-se 2×4 ou 4×2. Assim, $8 = 2 \times 4$ ou $8 = 4 \times 2$" e, posteriormente, trabalharia com números maiores, usando as pedras Cuisenaire, como, por exemplo, a multiplicação do 7 por 8 "neste caso seriam cinco vezes a laranja mais a verde escura, isto é, $50 + 6 = 56$. Donde, $7 \times 8 = 56$." (Queirós, 1963, p.40). A eficiência do material Cuisenaire foi reafirmada:

> Este procedimento que consideramos, como afirmámos mais de uma vez, altamente qualificado e que nos deixou agradavelmente surpreendidos, quando vimos crianças da primeira classe, ao fim de minutos de contacto com o material, realizarem operações .... Que se veja, para que se creia! (Queirós,1963, p. 43)

Ao estudo dos números fracionários na obra *Didáctica Especial* sucede o estudo dos números decimais. Segundo Queirós (1963), a noção de fração era "uma das mais difíceis de dar na Escola Primária" (p.76) e mesmo assim os organizadores dos programas haviam transferido da segunda para a quarta classe o ensino das frações. Para esse autor, o ensino das frações era difícil e estava muito reduzido nas escolas e os programas não se referiam às operações com esses números — embora esse assunto devesse ser abordado, visto que os alunos necessitavam das frações em problemas encontrados na vida. Deveria ser um ensino efetuado por "um processo simples, agradável e intuitivo" (Queirós, 1963, p. 76).

Segundo Queirós (1963), a primeira rubrica dos programas do Ensino Primário sobre frações era a noção de fração ordinária, por meio da qual se pretendia dar ao aluno a "noção de fracção como parte, uma ou alguma ou algumas das partes iguais em que se dividiu a unidade." (p.76). O autor sugeriu a utilização de materiais como: "discos, tiras de papel, figuras geométricas como quadrados e retângulos em papéis coloridos, ou, uma vez por outra, uma barra de chocolate" dividindo unidades inteiras em "2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 e 9 partes iguais" (Queirós, 1963, p.76). Sugeriu que o professor ensinasse como denominar "cada uma dessas partes e a maneira de apresentar e interpretar as fracções" (Queirós, 1963, p. 77).

Iniciaria o estudo das frações pela noção da divisão de um inteiro em duas partes, levando o aluno à compreensão de que cada parte era a metade da unidade inteira e de que poderia chamar essa parte de um meio. Em momento posterior, na continuação do estudo da operação divisão, o aluno deveria compreender que na divisão do inteiro em três partes iguais, cada uma dessas partes corresponde a um terço etc. Há também a recomendação de que o professor mostrasse, no quadro, com giz de cores, todas as partes (uma a

uma), apresentando-as oralmente, por desenho e por escrito reforçando: "a ideia da divisão da unidade em *x* coisas, apresenta-se em três formas de expressão" do que tinha sido realizado, sendo essa a primeira noção de fração (Queirós, 1963, p.77).
A segunda noção deveria ser "a interpretação da fração como sendo um conjunto de dois números separados por um traço, em que o de baixo indica em quantas partes iguais se dividiu a unidade (e se chama denominador) e o de cima, quantas partes consideramos (e se chama numerador)" (Queirós, 1963, p.77–78).

Queirós (1963) baseando-se no livro "O Zeca já pode aprender Aritmética" trouxe uma citação na qual Gattegno (n.d) delineou sobre o ensino das frações segundo o processo Cuisenaire: "*Quando emprega a pedra encarnada como unidade de medida verificámos que a branca é metade da encarnada, enquanto a verde é igual a três metades e a rosa a quatro metades*" (*citado* por Queirós,1963, p.80).

Para o autor, ao considerar que o aluno já tinha assimilado a noção de fração ordinária própria, o professor passar-se-ia para o estudo da fração imprópria, ou seja, à consideração de um valor igual ou maior que a unidade. Essa noção de fração imprópria deveria ser iniciada com o estudo da comparação das frações. Tomando uma barra de chocolate como exemplo, o professor poderia formular questões direcionadas aos alunos para que pudessem descobrir e compreender. Para esse estudo, o professor deveria utilizar a "comparação de unidades iguais divididas em número diferente de partes e da justaposição desses elementos" (Queirós, 1963, p. 81). Deveria estabelecer "as igualdades: 2/2; 4/4; 8/8; 1/2; 2/4 e 4/8." (Queirós, 1963, p. 81). Do estudo da comparação entre frações, o professor poderia iniciar o estudo de frações equivalentes.

A partir de exercícios envolvendo a comparação entre frações, poderiam ser formuladas questões que levassem o aluno a compreender que poderia multiplicar o numerador e denominador de uma fração por um mesmo número obtendo frações equivalentes. Queirós (1963) sugeriu ainda que o professor apresentasse aos alunos equações envolvendo frações equivalentes, contendo pontos de interrogação para serem substituídos pela criança pelos números correspondentes: 3/5 = ?/15; 2/6 = 4/?; ?/4 = 12/8; 2/? = 4/6. Esse procedimento auxiliaria na resolução de problemas simples envolvendo as operações com frações, que não foram referidas nos programas, mas que o autor aconselhava que fossem dadas "com simplicidade e clareza" (p.82).

Queirós (1963) propôs a conversão de fração ordinária em número decimal, somente no caso de dízima finita, para que os alunos descobrissem como converter fração em número decimal por meio da apresentação da figura de dois discos de mesmo tamanho, um deles estaria dividido em quatro partes e o outro dividido em dez partes. Assim, quando a criança comparasse os dois quartos do primeiro disco com os cinco décimos do segundo disco ela poderia compreender que existem relações de correspondência entre as frações e o números decimais.

O autor chamou a atenção para o fato dos programas não abordarem o estudo da fração decimal. Segundo Queirós (1963), o professor deveria ensiná-la, pois, "desde que a criança saiba os decimais e saiba as frações, facilmente aprende a fração decimal, uma vez que o princípio é o mesmo. A unidade passa a ser dividida em dez, em cem partes etc." (p. 83).

Queirós (1963) utilizou-se de uma situação problemática para abordar a multiplicação de uma fração por um número inteiro: "seja a de achar quatro quintos do comprimento da secretária que tem, por exemplo, 120 centímetros". O caminho sugerido pelo autor é que se apresentasse, aos alunos, a expressão: "4/5 × 120 cm, interpretando o sinal de vezes como '*de*'." (p. 83). Nesse exemplo, o professor deveria considerar "a fracção 4/5 e fazer a sua interpretação" firmando a ideia de dividir a quantidade em cinco partes e tomar quatro dessas partes (p. 84).

Ainda foram abordadas as porcentagens, reportando-se às instruções do programa no que tange ao estudo das frações, de modo que, "na determinação de fracção de números tem particular interesse as percentagens, de uso tão frequente" (Queirós, 1963, p.84). A sugestão do autor foi a de se proceder ao ensino de porcentagens a partir do metro e de seus submúltiplos, já que, posteriormente, poderia se estender a outras unidades de medida. Apresentou, ainda, as operações com frações, sob a justificativa de que, embora os programas para o ensino primário não fizessem referência expressa às operações com frações, na vida real problemas envolvendo frações estavam presentes.

O ensino de frações deveria ser simplificado e feito de modo concreto. A adição e subtração de frações com denominadores iguais não ofereciam dificuldades aos alunos, quanto à concretização, compreensão e expressão. Sendo assim, o professor poderia propor problemas que resultassem em multiplicação de um inteiro por uma fração e, depois de realizar muitos exercícios, poderia inferir a regra "de que basta conservar o denominador e multiplicar o inteiro pelo numerador" (Queirós, 1963, p. 88). Poderia ainda o professor trabalhar a multiplicação envolvendo as frações por meio de concretizações. Foi ainda proposto que se ensinasse a divisão de frações por um número inteiro (Queirós, 1963).

Finalizando, Queirós (1963) indicou, como metodologia de ensino, problemas aritméticos preparados de acordo com o nível de conhecimento dos alunos. Embora enfatizasse a importância do uso do método Cuisenaire, entendia que o método a ser adotado não poderia ser imposto pelo professor, o qual deveria apresentar diversificados caminhos ao aluno para que ele pudesse escolher o que considerasse mais adequado.

Comentários finais

Neste estudo, considerou-se que os manuais escolares, *Matemática dinâmica com números em cores* (1961) e *Didática Especial* (1963) poderiam revelar traços característicos de como os autores desses manuais pedagógicos se apropriaram e divulgaram as propostas do MMM para os cursos de magistério primário. Pretendeu-se conhecer as indicações dos professores autores desses manuais para as práticas pedagógicas daquela época, com relação ao uso do material Cuisenaire para o ensino da Matemática Moderna.

Um estudo preliminar em pesquisas já realizadas apontou que, nos anos de 1961 a 1963, a Matemática Moderna ainda não estava contemplada nos programas para o Ensino Primário do Brasil e de Portugal, embora estivesse em pauta em outros países. Entretanto, esses manuais, considerados produtos de uma cultura escolar em um determinado contexto social (Julia, 2001), transmitiram, aos professores leitores, um conjunto de saberes que foram além dos conhecimentos exigidos pelos programas em vigência para a missão de professores primários. Os manuais estudados revelaram uma preocupação dos professores autores com as formas de transmissão dos conteúdos matemáticos e os modos de organização das aulas de Matemática. Trataram de modo acessível os conceitos matemáticos e favoreceram o contato dos leitores com as questões do ensino da Matemática que estavam na ordem do dia.

Evidencia-se uma preocupação, tanto de Queirós (1963) quanto de Pereira (1961), em apresentar, aos alunos-mestres que seriam professores primários, subsídios para as aulas de Matemática Moderna. A sugestão de uso dos materiais concretos, dentre os quais o material Cuisenaire, ocupou lugar de destaque na obra de Pereira (1961) e esteve presente em Queirós (1963). Para os professores autores dos manuais estudados, o bom andamento do ensino da matemática estava atrelado ao uso desse tipo de material manipulável para que a criança atingisse a compreensão e a abstração dos conceitos matemáticos.

Outro ponto a ser destacado é que a noção de conjunto em uma abordagem pedagógica foi tomada por Queirós (1963). No estudo dos conceitos matemáticos ele chamou a atenção para a clareza da linguagem, as concretizações e representações, em um ensino fundamentado em experimentações para posterior abstração. Nesse manual o autor fez referência, por diversas vezes, aos conjuntos numéricos para a aquisição de noções aritméticas, em que os professores primários deveriam explorar a utilização de material Cuisenaire como um recurso para o ensino da Matemática, pois, o Método Cuisenaire propiciava às crianças situações motivadoras na construção do próprio conhecimento. Já Pereira (1961), embora evidenciasse a importância da Teoria dos Conjuntos para o ensino da Matemática, fez menção apenas a termos e expressões que poderiam ser utilizados, sem apresentar para o Ensino Primário, de modo explícito, exercícios ou atividades abordando essa Teoria, tão presente no periodo do MMM.

Cabe destacar que Pereira (1961) atribuiu críticas ao ensino baseado na memorização de fórmulas e centrado no professor e apresentou discussões focadas em processos intuitivos, práticos e com significado para o aluno. Fundamentando-se na teoria psicogenética de Jean Piaget, defendeu um ensino com ênfase nas estruturas, na lógica e na linguagem matemática, que levaria o aluno ao entendimento dos conceitos matemáticos nas séries iniciais, evidências das propostas reformistas do MMM. Entretanto, embora tenham sido notórias as sugestões de atividades na direção do desenvolvimento do raciocínio e do pensamento da criança em Queirós (1963), esse autor não apresentou, de modo explícito, a teoria psicogenética de Jean Piaget como fundamento na estruturação dos conteúdos matemáticos.

Nota-se uma preocupação constante de Queirós (1963) e Pereira (1963) com a abstração dos conceitos matemáticos pelos alunos desde as séries iniciais de escolaridade. Para a representação das operações matemáticas valorizaram a linguagem matemática e a representação dos conceitos. Após a manipulação do material Cuisenaire indicaram exercícios abordando sentenças e equações matemáticas incompletas, o que evidencia uma relevância colocada na iniciação da álgebra no ensino da matemática, desde o Ensino Primário. Nessa fase, a criança não faria ainda o uso das letras nas equações e sim de pontos de interrogação no lugar dos números faltantes. Para os professores autores, essa ênfase na algebrização do ensino de matemática por meio de equações induziria ao desenvolvimento do raciocínio algébrico na criança, nessa fase de aprendizagem, visando ao desenvolvimento de novas habilidades mentais, em um ensino com compreensão; indícios das propostas reformistas do MMM.

Em suma, publicados no período do MMM, esses dois manuais pedagógicos buscaram exercer a instrução para auxiliar o trabalho pedagógico dos professores do magistério primário pois, ao que indica este estudo, os autores desses manuais, fundamentados nas propostas reformistas desse Movimento, produziram modelos e os fizeram circular no campo educacional, como lembra Chartier (1990). Para Queirós (1963) e Pereira (1961), o ensino de Matemática deveria estar sempre acordado ao desenvolvimento cognitivo do aluno e as metodologias de ensino utilizadas deveriam preconizar o uso de materiais concretos para a introdução de novos conteúdos matemáticos. O Método Cuisenaire, por sua vez, foi considerado como um facilitador da aprendizagem da matemática moderna e poderia ser utilizado em diversificadas atividades, indicadas nesses manuais.

Note-se, que não se pretendeu esgotar o assunto em tela, devido à complexidade do tema e à necessidade de um maior aprofundamento da investigação. Há ainda diversificadas possibilidades de estudos que abordem a circulação de métodos de ensino da Matemática em manuais pedagógicos publicados no período do MMM, no Brasil e em Portugal, que podem vir a auxiliar na compreensão de aspectos da história da matemática escolar.

Nota

1 O conceito de apropriação utilizado neste texto é proposto por Chartier (1991) e visa uma história social dos usos e das interpretações, referidas as suas determinações fundamentais e inscritas nas práticas específicas que as produzem (p. 180).

Referências

Borges, R. A. S. (2011). *Circulação e apropriação do ideário do movimento da matemática moderna nas séries iniciais: as revistas pedagógicas no Brasil e em Portugal.* Tese (Doutorado em Educação Matemática). Universidade Bandeirante de São Paulo.

Búrigo, E. Z. (1989). *Movimento da matemática moderna no Brasil:* estudo da ação e do pensamento de educadores matemáticos nos anos 60. Dissertação (Mestrado em Educação). UFRGS, Porto Alegre, RS.

Candeias, R. (2007). *Contributo para a história das inovações no ensino da Matemática no primário: João António Nabais e o ensino da Matemática no colégio Vasco da Gama. Tese (Mestrado em Ciências da Educação).* Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.

Chartier, R. (1990). *A história cultural: entre práticas e representações.* Lisboa: DIFEL.

Chartier, R. (1991). O mundo como representação. *Estudos Avançados.* São Paulo, *11*(5), pp. 173–191.

Choppin, A. (2000). Pasado y presente de los manuales escolares, traduzido por Mirian Soto Lucas. In: *La cultura escolar de Europa : tendências históricas emergentes.* Madri: Editorial Biblioteca Nueva, S.L.

Choppin, A. (2009). O manual escolar: uma falsa evidencia histórica, traduzido por Maria Helena C. Bastos. *História da Educação*. ASPHE/FaE/UFPel, Pelotas, 13 (27), pp. 9–75, Jan/Abr, 2009. Recuperado em 08 de maio de 2011, de http://seer.ufrgs.br/index.php/asphe/article/view/29026/pdf

Duarte, A. R. S. (2007). *Matemática e educação matemática: a dinâmica de suas relações ao tempo do Movimento da Matemática Moderna no Brasil.* Tese (Doutorado em Educação Matemática). PUC/SP.

Fiorentini, D. & Miorim, M. Â. (1993). Uma reflexão sobre o uso de materiais concretos e jogos no ensino da matemática. *Boletim SBEM-SP*. 4 (7) Recuperado em 25 de outubro de 2010, de http://www.matematicahoje.com.br

Gattegno, C. (n.d.). *O Zeca já pode aprender aritmética: guia para o método dos números em cor.* (M.S. Tavares, trad). 2 ed. Meleças: Éduca — material didáctico. (Obra Original Publicada em 1960).

Guimarães, H. (2003). *Concepções sobre a Matemática e a actividade Matemática: um estudo com matemáticos e professores do ensino básico e secundário.* Tese (Doutorado) — Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.

Guimarães, H.M. (2007). Por uma matemática nova nas escolas secundárias: perspectivas e orientações curriculares da matemática moderna. In: *A matemática moderna nas escolas do Brasil e de Portugal: primeiros estudos.* São Paulo: Zapt Editora.

Julia, D. (2001, janeiro/junho). A cultura escolar como objeto histórico. *Revista Brasileira de História da Educação*. Campinas, SP: SBHE/Editora Autores Associados. n. 1. pp.9–43.

Medina, D. (2007). *A produção oficial do MMM para o ensino primário do Estado de São Paulo (1960–1980).* Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). PUC-SP.

Mizukami, M. G. N. (1986). *Ensino: as abordagens do processo.* São Paulo: EPU.

Moon, B. (1986). *The "New Maths" curriculum controversy.* An international story. London: The Falmer Press.

Organização Européia para a Cooperação Econômica. (1961) *Mathématiques Nouvelles.* Paris: OECE.

Pereira, W. C. A. (1961). *Matemática dinâmica com números em cores.* Recife: Jornal do Commercio S.A.

Pinheiro, J.E.M. (1967). *Introdução ao estudo da didáctica especial: para uso dos alunos-mestres das escolas do magistério primário.* Mimeo. Lisboa: Magistério Primário de Lisboa.

Queirós, F.A.F. (1963). *Didáctica especial. Aritmética.* Coimbra: Atlântida.

Villela, L. M. A. (2009). *GRUEMA — uma contribuição para a história da educação matemática no Brasil.* Tese (Doutorado em Educação Matemática). Universidade Bandeirante de São Paulo.

Entrevistas

Pinheiro, J.E.M. (2007). Entrevista. [Digital áudio em MP3]. Lisboa. Entrevista concedida a Rosimeire Aparecida Soares Borges na Escola Superior de Educação de Lisboa em 31 de maio de 2007.

Tavares, M.L.C. (2007). Entrevista. [Digital áudio em MP3]. Lisboa. Entrevista concedida a Rosimeire Aparecida Soares Borges na Escola Superior de Educação de Lisboa em 20 de junho de 2007.

Resumo. Este estudo pretendeu identificar como as recomendações do Movimento da Matemática Moderna (MMM) foram construídas e divulgadas em manuais pedagógicos utilizados pelos professores primários no Brasil e em Portugal. Especificamente, este artigo procurou verificar como se processaram as sugestões para as práticas pedagógicas para assegurar a transmissão das propostas do MMM por meio do uso do Método Cuisenaire. Os trabalhos *Matemática dinâmica com números em cores* (1961), publicado no Brasil, e *Didática Especial* (1963), publicada em Portugal, foram escolhidos para discussão, visto que enfatizaram o uso desse método. Assim, é possível afirmar que os trabalhos eleitos para análise podem ser vistos como divulgadores e defensoras do uso do Método Cuisenaire no ensino da Matemática Moderna.

Palavras-chave: Movimento da Matemática Moderna; Ensino Primário; Manuais Pedagógicos.

Abstract. This research intended to identify how the recommendations of the Modern Mathematics Movement (MMM) were built and spread among pedagogical manuals used by primary teachers in Brazil and in Portugal. Specifically, this article tried to verify how were processed the suggestions for the pedagogical practices in order to ensure the transmission of the MMM's proposals through the usage of Cuisenaire's method. The works *Matemática dinâmica com números em cores* (1961), published in Brazil, and *Didática Especial* (1963), published in Portugal, were chosen to this discussion, since they emphasized the usage of such method. This way it is possible affirm that the works elected for this analysis can been seen as publishers and defenders of the usage of Cuisenaire's method in the Modern Mathematics learning.

Keywords: Modern Mathematics Movement; Primary Teaching; Pedagogical and Didactical Manuals.

■ ■ ■

ROSIMEIRE APARECIDA SOARES BORGES
Universidade do Vale do Sapucaí/MG, Brasil
rasborges3@gmail.com

APARECIDA RODRIGUES SILVA DUARTE
Universidade Bandeirante de São Paulo, Brasil
aparecida.duarte6@gmail.com

TÂNIA MARIA MENDONÇA CAMPOS
Universidade Bandeirante de São Paulo, Brasil
taniammcampos@hotmail.com

(Recebido em agosto de 2011, aceite para publicação em dezembro de 2013)